

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Биология с основами экологии

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль образовательной программы Технический сервис в АПК

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

Конспект лекций	3
Лекция № 1 Ведение в биологию. Теория эволюции. Живые системы	3
Лекция № 2 Человек как биологический вид	8
Лекция № 3 Организм и среда	13
Методические материалы по проведению практических занятий	17
Практическое занятие № ПЗ-1 Основные концепции, законы и перспективы развития биологии. Эволюция органического мира Общие свойства живых систем.	17
Практическое занятие № ПЗ-2 Концепция животного происхождения человека	18
Практическое занятие № ПЗ-3 История экологии. Биосфера. Круговорот веществ в биосфере ..	19
Практическое занятие № ПЗ-4 Взаимоотношения природы и общества	20

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1. Лекция № 1 (2 часа)

Тема: «Введение в биологию. Теория эволюции. Живые системы»

1.1.1. Вопросы лекции:

1. Основные концепции, законы и перспективы развития биологии.
2. Теория эволюции. Движущая сила и основные направления эволюции.
3. Живое и неживое. Основные свойства живой материи.
4. Проявление фундаментальных свойств живых систем на различных уровнях организации.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные концепции, законы и перспективы развития биологии. 1. Клеточная теория (Т.Шванн, Т.Шлейден, К.Бэр, Р. Вирхов) Все живые существа - растения, животные и одноклеточные организмы - состоят из клеток и их производных. Клетка не только единица строения, но и единица развития всех живых организмов. Для всех клеток характерно сходство в химическом составе и обмене веществ. Активность организма слагается из активности и взаимодействия составляющих его самостоятельных клеточных единиц. Все живые клетки возникают из предсуществующих живых клеток.

2. Теория эволюции (Ч.Дарвина). Все существующие ныне многочисленные формы растений и животных произошли от существовавших ранее более простых организмов путем постепенных изменений, накапливавшихся в последовательных поколениях.

3. Теория естественного отбора (Ч. Дарвин). В борьбе за существование в естественных условиях выживают наиболее приспособленные виды. Естественным отбором сохраняются любые жизненно важные признаки, действующие на пользу организма и вида в целом, в результате чего образуются новые формы и виды.

4. Хромосомная теория наследственности (Т. Морган). Хромосомы с локализованными в них генами – основные материальные носители наследственности. Гены находятся в хромосомах и в пределах одной хромосомы образуют одну группу сцепления. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом. В хромосоме гены расположены линейно.

В мейозе между гомологичными хромосомами может произойти кроссинговер, частота которого пропорциональна расстоянию между генами.

5. Теория антропогенеза (Ф.Энгельс). Основным фактором исторического развития человека является труд. Труд создал человека. Рука не только орган труда, но и его продукт. В процессе общественно - трудовой деятельности возникло сознание и членораздельная речь. На смену биологической эволюции пришла социальная.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ:

1. Симметрия – закономерное, правильное расположение частей тела относительно центра – радиальная симметрия (некоторые беспозвоночные животные, осевые органы растений, правильные цветки); или относительно прямой линии (оси) или плоскости – двусторонняя симметрия (часть беспозвоночных и все позвоночные животные, у растений - листья и неправильные цветки).

2. Полярность – противоположность концов тела: у животных - передний (головной) и задний (хвостовой), у растений - верхний (гелиотропический) и нижний (геотропический).

3. Метамерность – повторение однотипных участков тела или органа: у животных - членистое тело червей, личинок моллюсков и членистоногих, грудная клетка позвоночных; у растений - узлы и междуузлия стебля.

4. Цикличность – повторение определенных периодов жизни; сезонная цикличность, жизненная цикличность (период от рождения до смерти). Цикличность в чередовании ядерных фаз - диплоидной и гаплоидной.

5. Детерминированность – предопределенность, обусловленная генотипом; закономерность, в результате которой из каждой клетки образуется определенная ткань, определенный орган, что происходит под влиянием генотипа и факторов внешней среды, в том числе соседних клеток (индукция при формировании зародыша).

6. Приспособленность – относительная целесообразность строения и функций организма, явившаяся результатом естественного отбора, устранившего неприспособленных в данных условиях существования.

7. Закономерность географического положения центров происхождения культурных растений. Выявленные Н.И. Вавиловым центры происхождения культурных растений сосредоточены в тех районах Земного шара, где в настоящее время наблюдается наибольшее число разновидностей, сортов, мутаций этих растений, т.е. их генетическое разнообразие.

8. Закономерность экологической пирамиды – соотношение между продуцентами, консументами и редуцентами, выраженное в их массе и изображенное в виде графической модели, где каждый последующий пищевой уровень составляет 10 % от предыдущего.

9. Зональность – закономерное расположение на Земном шаре природных зон, отличающихся климатом, растительностью, почвами и животным миром. Зоны бывают широтные (географические) и вертикальные (в горах).

10. Единство живого вещества - живое вещество (биомасса) представляет собой неразрывное молекулярно-биохимическое единство, системное целое с характерными для каждой геологической эпохи чертами. Уничтожение видов живого нарушает природное равновесие, что приводит к резкому изменению молекулярно-биохимических свойств живого вещества и невозможности существования многих ныне процветающих видов, в том числе и человека.

2. Теория эволюции. Движущая сила и основные направления эволюции.

Творцом первой подлинной научной теории эволюции стал великий английский учёный Чарльз Дарвин.

Модель происхождения «Эволюция»	Модель происхождения «Сотворение»
1. Первые живые клетки зародились спонтанно в первобытном бульоне, и из одной такой клетки развились все жизненные формы	1. Живые существа были созданы все одновременно в форме основных типов, после чего происходило постепенное (адаптивное) расхождение различных родовых форм в пределах их потенциала изменчивости
2. Сходство живых существ объясняется эволюцией, т.е. является следствием постулированного филогенеза	2. Сходство живых существ объясняется единым планом Творца.
3. Объяснимые с точки зрения	3. Объяснимые с точки зрения

биологии эволюционные факторы рассматриваются как достаточные, чтобы на вполне удовлетворительном уровне доказать причины развития от простейших форм к высокоразвитым (макроэволюция).	биологии эволюционные факторы изменяют только имеющиеся основные типы (микроэволюция), границы основных типов не могут быть нарушены с помощью факторов, известных нам на сегодняшний день.
4. Геологические процессы интерпретируются в рамках очень длительных временных периодов (униформизм).	4. Геологические процессы интерпретируются в рамках очень кратких временных периодов (теория катастроф).
5. Процесс отложения ископаемых происходит в рамках предложенного эволюционной теорией наслаждения рядов ископаемых	5. Процесс отложения ископаемых происходит в рамках катастрофической модели происхождения (мегасукцессия и погребение нарушенных экосистем).

Главным трудом Дарвина является книга «Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение избранных пород в борьбе за жизнь» (1859).

Движущими силами эволюции Дарвин назвал наследственность, изменчивость и естественный отбор. Изменчивость вызывает разнообразие, а наследственность передает эти изменения потомству.

Изучение методов селекции позволило Дарвину сформулировать принцип искусственного отбора, с помощью которого можно объяснить не только причину совершенствования форм, но и их многообразие.

В природе же любой вид животных и растений стремится к размножению в геометрической прогрессии. В то же время число взрослых особей каждого вида остаётся относительно постоянным. Следовательно, в природе происходит непрерывная борьба за существование.

Дарвин выделил 3 вида борьбы за существование: межвидовую, внутривидовую и борьбу с неблагоприятными условиями среды.

В природе происходят процессы избирательного уничтожения одних особей и преимущественного размножения других - явление, названное Дарвином естественным отбором, или выживанием наиболее приспособленных. Дарвин считал, что естественный отбор является главным механизмом эволюции.

В основе эволюционной теории лежит представление о виде. Видом называется совокупность особей, сходных по строению, имеющих общее происхождение, свободно скрещивающихся между собой и частично или полностью изолированных от других популяций. Популяция - это элементарная единица эволюции.

Основные направления эволюции. В процессе эволюции выделяют три главных направления, каждое из которых ведет к биологическому прогрессу, то есть к процветанию той или иной систематической группы: арогенез (морфофизиологический прогресс), аллогенез и катагенез, или общая дегенерация. Направления эволюции сформулированы А.Н. Северцовым (1925).

3. Живое и неживое. Основные свойства живой материи

Мир живых существ, включая человека, представлен биологическими системами различной структурной организации и разного уровня соподчинения, или согласованности. Живая природа представляет собой сложно организованную, иерархическую систему. Ученые биологи на основании особенностей проявления свойств живого выделяют следующие уровни организации живой материи:

1. Молекулярный.

Любая система, как бы сложно она не была устроена, проявляется на уровне взаимодействия биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов, а также других важных органических веществ. С этого уровня начинаются важнейшие процессы жизнедеятельности организма: обмен веществ и превращение энергии, передача наследственной информации и др.

2. Клеточный. Клетка – это структурная и функциональная единица развития всего живого. Неклеточных форм жизни нет, а существование вирусов лишь подтверждает это правило, т.к. они могут проявлять свойства живых систем только в клетках.

3. Тканевый. Ткань – это группа клеток, сходных по строению, происхождению, местоположению и выполняемой функции.

4. Органный. Орган – это структурно-функциональное объединение нескольких типов тканей. Например, кожа человека как орган включает эпителий и соединительную ткань, которые вместе выполняют целый ряд функций. Среди них наиболее значительная – защитная.

5. 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.

6. Популяционно-видовой. Система надорганизменного порядка. Совокупность организмов одного и тоже вида, объединенная общим местом обитания.

7. Биогеоценотический. Биогеоценоз – это совокупность разных видов и различной степени сложности организации со всеми факторами конкретной среды их обитания – компонентами атмосферы, гидросферы, литосферы. Он включает: неорганические и органические вещества, автотрофные и гетеротрофные организмы. Основные функции биогеоценоза – аккумуляция и перераспределение энергии.

8. Биосферный. Самый высокий уровень организации жизни на нашей планете, на нем происходят круговорот веществ и превращение энергии, связанные с жизнедеятельностью всех живых организмов, обитающих на Земле.

4. Свойства живых организмов.

1. Единство химического состава. В состав живых организмов входят те же химические элементы, что и в объекты неживой природы, однако их соотношение в живом и неживом неодинаково.

2. Обмен веществ. Совокупность всех химических процессов, осуществляемых протоплазмой и обеспечивающих ее рост, поддержание и восстановление называется обменом веществ, или метаболизмом.

3. Самовоспроизведение (репродукция). При размножении живых организмов потомство обычно похоже на родителей, таким образом, размножение - это свойство организмов воспроизводить себе подобных.

4. Наследственность - заключается в способности организмов передавать свои признаки, особенности развития из поколения в поколение. Она обусловлена стабильностью, т.е. постоянством строения молекул ДНК.

5. Изменчивость - это свойство как бы противоположно наследственности, но вместе с тем связано с ней, т.к. при этом изменяются наследственные задатки - гены, определяющие развитие тех или иных признаков.

6. Рост и развитие .Способность к развитию - всеобщее свойство материи. Под развитием понимают качественное, необратимое, направленное изменение объектов живой и неживой природы, в результате которого изменяется его состав или структура.

7. Раздражимость. Любой организм неразрывно связан с окружающей средой: извлекает из нее питательные вещества, подвергается воздействию неблагоприятных факторов среды, вступает во взаимодействие с другими организмами и т. д.

8. Дискретность. Жизнь на Земле проявляется в виде дискретных форм. Это означает, что отдельный организм или иная биологическая система (вид, биоценоз и т.д.) состоит из отдельных изолированных, т.е. обособленных или ограниченных в пространстве, но, тем не менее тесно связанных и взаимодействующих между собой частей, образующих структурно-функциональное единство.

9. Саморегуляция (авторегуляция). Это способность живых организмов, обитающих в непрерывно меняющихся условиях окружающей среды, поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность течения физиологических процессов – гомеостаз.

10. Ритмичность. Ритм – это повторение одного и того же состояния через равные промежутки времени. В биологии под ритмичностью понимают периодические изменения интенсивности физиологических функций с различными периодами колебаний (суточные ритмы сна и бодрствования у человека, сезонные ритмы активности и спячки у некоторых млекопитающих).

11. Энергозависимость. Живые тела представляют собой открытые для поступления энергии системы.

5. Проявление фундаментальных свойств живых систем на различных уровнях организации

Поддержание постоянства внутренней среды организма, принципы регуляции жизненных функций. Гомеостаз – (от греч. *homoios* – тот же и *status* – состояние) – способность биологических систем противостоять изменениям и сохранять относительное динамическое постоянство своей структуры и свойств. Поддержание гомеостаза непременное условие существования как отдельных клеток и организмов, так и целых биологических сообществ и экосистем.

В гомеостазе живых систем выделяют:

- - выносливость – способность переносить изменения среды без нарушения основных свойств системы;
- - упругость – способность быстро самостоятельно возвращаться в нормальное состояние из неустойчивого, которое возникло в результате внешне неблагоприятного воздействия на систему.
- Общий принцип гомеостаза – принцип обратной (кибернетической) связи. Гомеостаз обеспечивается сбалансированным, четко согласованным функционированием всех элементов биологической системы. Нарушения в функционировании живой системы – появление в канале обратной связи «помех» или «шумов»

1.2 Лекция № 2 (2 часа)

Темы: «Человек как биологический вид»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Происхождение человека. Особенности строения, присущие только человеку.
2. Направление эволюции человека. Эволюционная ветвь, ведущая от обезьян к человеку.
3. Экологическое разнообразие современного человека.

1.2.2 Краткое содержание вопросов

1. Происхождение человека. Особенности строения, присущие только человеку.

Эволюция человека, или антропогенез – исторический процесс эволюционного становления человека. Науку, изучающую происхождение человека называют антропологией. В основе современных представлений о происхождении человека лежит концепция, в соответствии с которой человек вышел из мира животных. Первые научные доказательства в пользу этой концепции были представлены Ч. Дарвином в его труде «Происхождение человека и половой отбор» (1871). В настоящее время в пользу концепции животного происхождения человека служит ряд доводов, наиболее важным из которых являются следующие:

- 1) для человека характерны все черты, присущие типу Хордовые, в частности:
 - А) билатеральная (двухсторонняя) симметрия в строении тела;
 - Б) наличие в зародышевом развитии хорды и жаберных щелей в полости глотки;
 - В) расположение нервной системы в форме дорсальной трубы.
- 2) Для человека характерны все черты подтипа Позвоночные (Черепные), а именно:
 - А) наличие внутреннего осевого скелета, основой которого является развитый позвоночный столб, с передним концом которого сочлена черепная коробка, а также наличие двух пар конечностей;
 - Б) центральная нервная система имеет вид трубы переходящей в головной мозг, который состоит из 5 отделов;
 - В) сердце развивается на брюшной стороне тела.
- 3) Для человека характерны все черты класса Млекопитающие, а именно:
 - а) живорождение и вскармливание молоком наличие молочных желез, волосяного покрова;
 - б) теплокровность и обилие потовых желез для обеспечения терморегуляции;
 - в) разделение полости тела диафрагмой на брюшной и грудной отделы;
 - г) наличие 4-х камерного сердца, левой дуги аорты, отсутствие в зрелых эритроцитах ядер;

- д) дыхательная система представлена легкими, трахеями, бронхами, альвеолами;
- е) наличие всех костей, характерных для млекопитающих. У человека нет ни одной лишней кости, которая бы отсутствовала у млекопитающих. В скелете имеется 7 шейных позвонков, 2 мышелка затылочной кости и 3 слуховых косточки, характерные для млекопитающих;
- ж) наличие молочных и постоянных зубов трех групп;
- з) проявление атавистических признаков, наличиеrudиментарных органов (мышцы, приводящие в движение ушную раковину, остаток слепой кишки, третье веко глаза и др.).
- 4) Для человека характерны все черты подкласса Плацентарные, а именно:
- а) наличие плаценты;
- б) вынашивание плода внутри тела матери и питание его через плаценту.
- 5) Для человека характерны все черты отряда Приматы, а именно:
- а) наличие одной пары грудных молочных желез;
- б) концы пальцев (фаланги) имеют ногти, а ладони покрыты узорами;
- в) противопоставление большого пальца передней конечности остальным, что обеспечивает брахиацию (хватательную функцию);
- г) наличие менструального периода и беременности длительностью в 9 месяцев;
- д) антигены системы АВО человека и человекообразных обезьян сходны. Группы крови А (II) и В (III) обнаружены у всех человекообразных обезьян, группа О (I) лишь у шимпанзе. Кровь шимпанзе и гориллы можно переливать человеку;
- е) наличие сходства в качестве и строении хромосом. Для человека характерны 23 пары хромосом, для человекообразных обезьян – 24 пары, из которых 13 пар по своему строению одинаковы в обоих случаях;
- ж) наличие значительной гомологии ДНК человека с ДНК обезьян. Например: гомология ДНК человека и шимпанзе составляет 91-92%, человека и гиббона - 76 %;
- з) одинаковая чувствительность человека и человекообразных обезьян к возбудителям одних и тех же болезней и сходство их проявления, сходство между генами, контролирующими синтез белков у приматов. Человек отличается от других приматов всего лишь одной аминокислотной заменой.

Место человека в системе животного мира определяется тем, что он относится к: Типу Хордовые, Подтипу Позвоночные, Классу Млекопитающие, Подклассу Плацентарные, Отряду Приматы, Семейству Гоминиды, Роду Homo человек, Вид - Человек разумный.

2. Направление эволюции человека. Эволюционная ветвь, ведущая от обезьян к человеку.

Дарвин придавал большое значение таким факторам антропогенеза, как изменчивость телесных и психических свойств предков человека, использование ими тех или иных органов, естественный и половой отбор. Ф.Энгельс назвал важнейшим фактором антропогенеза труд. Важнейшим специфическим фактором антропогенеза явилась мясная пища. Антропологи уделяют большое внимание такому фактору антропогенеза как альtruизм.

Ч. Дарвин в качестве **прародины** человека назвал Африку, отмечая, что именно в Африке обитают обезьяны, стоящие по морфологии и развитию наиболее близко к современному человеку. Восточная Африка оказалась прародиной человека. Человек современного физического типа вступил из Африки в Ю-В Европу 37-44 тыс. лет назад, откуда он перешел в З. Европу около 34 тыс. лет назад. **Расы** - это исторически сложившиеся группировки (группы популяции) людей разной численности, характеризующиеся сходством морфологических и физиологических свойств, а также общностью занимаемых территорий.

В практическом плане очень популярна классификация рода человеческого на европеоидов, негроидов, монголоидов и австралоидов.

Европеоиды светлокожи, для них характерны прямые или волнистые светло-русые или темно-русые мягкие или средней жесткости волосы, серые, серо-зеленые или каре-зеленые широко открытые глаза, умеренно развитый подбородок, широкий таз, узкий и сильно выступающий нос, нетолстые губы и довольно обильный волосяной покров тела и лица. Для женщин этой расы характерны полусферические груди и выпуклые ягодицы.

Люди принадлежащие к этой расе, занимают большую часть Европы, а также прилегающие к ней области.

Негроиды темнокожи, для них характерны курчавые или шерстистые темные волосы, толстые губы, очень широкий и плоский нос, очень крупные зубы, карие или черные глаза, длинная голова, редкая растительность на лице и теле, узкий таз, большие ступни. Для женщин характерны груди конической формы и маловыпуклые ягодицы. Люди, принадлежащие к этой расе, занимают практически весь экваториальный пояс от Африки до островов Тихого океана. К этой расе принадлежат население Африки, а так же негрито (пигмеи), океанические негроиды (меланезийцы), южноафриканские бушмены и готтентоты.

Монголоиды смуглокожи, обладают желтой или желто-коричневой кожей. Для них характерны прямые жесткие иссиня-черные волосы, плоское крупное скуластое лицо, узкие и слегка раскосые карие глаза со складкой верхнего века (третьим веком или **эпикантусом**) во внутреннем углу глаза, плоский и довольно широкий нос, редкая растительность на лице и теле. Люди, принадлежащие к этой расе, занимают Восточную Сибирь и Монголию, Дальний Восток, Центральную и Юго-Восточную Азию. Смешанную монголоидную расу представляют индонезийцы и американские индейцы.

Часто в виде отдельной расы выделяют австралоидов, которые почти так же темнокожи (их кожа имеет шоколадный цвет), как и негроиды, но для них характерны темные волнистые волосы, крупная голова и массивное лицо с очень широким и плоским носом,

выступающим подбородком, значительный рост волос на лице и теле. Австралоиды являются аборигенами Австралии.

3. Экологическое разнообразие современного человека

Морфологические и физиологические особенности человека, т. е. его конституция и функциональная активность давно представляют всеобщий интерес, который восходит к далекому прошлому. Еще великий врач древности Гиппократ различал сильную, плотную, влажную и жировую конституцию человека, причем считал, что люди разных конституциональных типов склонны и к разным болезням.

Позднее **Клавдий Гален (130—200)** выделял четыре конституциональных типа людей, связывая каждый тип с определенным характером движения «соков» в организме. В частности, он различал такие «соки» как *sangua* — (кровь), *phlegma* (холодная слизь), *chole* (желчь), *melanchole* (черная желчь). Преобладание в организме того или иного «сока» определяло тип темперамента людей. Поэтому по типу темперамента Гален различал сангвиников (веселых, подвижных, постоянно стремящихся к переменам), флегматиков (медлительных, сдержанных, сохраняющих спокойствие в любой ситуации, но инертных), холериков (напористых, энергичных, но гневных и пристрастных) и меланхоликов (раздражительных, нерешительных, но способных к большой системности в работе). Такой классификации конституциональных типов придерживался и И. П. Павлов.

В начале XX в. французский врач Сиго на основе учета характера питания, дыхания, движения и нервных реакций предложил выделять четыре конституциональных типа — церебральный, дигестивный, мышечный и респираторный.

К церебральному типу он относил людей с относительно крупной головой и удлиненной грудной клеткой. К дигестивному типу были отнесены люди с большим животом, короткой и широкой грудной клеткой, развитыми челюстями. К мышечному типу были отнесены люди с развитой мускулатурой, широкими плечами, длинными конечностями. Наконец, респираторный тип по этой классификации был представлен людьми с развитой грудной клеткой и носовой полостью, с длинной грудной клеткой и длинными конечностями.

В 20—30 гг. нашего века немецкий врач Кречмер определил три конституциональных типа — астенический, пикнический и атлетический. Астенический тип — люди с утолщенной грудной клеткой, узкими плечами, отсутствием жировых отложений, резкими переменами настроения. Пикнический тип — люди с большими размерами головы, груди и живота, плотной фигурой, склонностью к ожирению, к плавной смене настроения. Атлетический тип представлен людьми, для которых характерны массивный грудной отдел скелета, широкие плечи, хорошо развитые мышцы, медленная (постепенная) смена настроения.

Выделение конституциональных типов людей не потеряло своего значения и в наше время. В зависимости от целей типизации используют каждую из названных выше классификаций. С генетической точки зрения можно сказать, что конституциональный тип того или иного индивида есть категория фенотипическая, являющаяся результатом взаимодействия генотипа и среды.

Однако человечество чрезвычайно расселено по земному шару, занимая районы, различающиеся по климату, ландшафту, геохимическим и другим особенностям. Между тем действие климатических особенностей, а также влияние гравитации, электромагнитного поля, радиации, патогенных организмов и других факторов сопровождается географической изменчивостью морфологических и физиологических свойств людей. Приуроченность этих

свойств к определенным территориям свидетельствует о географической (экологической) изменчивости современного человека. В контексте этой изменчивости различают арктические, высокогорные и тропические группы людей, а также группы людей, проживающих в условиях умеренного климата. Население арктических групп (эскимосы, чукчи и др.) представлено людьми в основном мускульного типа с повышенной массой тела и цилиндрической грудной клеткой. Все члены этих групп характеризуются также повышенным уровнем основного обмена, поглощения кислорода, энергетических процессов. У индивидов большинства арктических групп отмечается высокое содержание холестерина в крови. Люди высокогорных групп (горцы Кавказа, Памира и Тяньшаня, коренные жители Эфиопии и Индии, индейцы Перу и др.) характеризуются увеличенной емкостью грудной клетки и увеличением костно-мускульной массы тела. Для них характерен повышенный уровень эритроцитов (гемоглобина) и иммуноглобулинов, но пониженный уровень холестерина. Люди тропических групп (коренные жители Африки, Австралии, Океании, Индии и Америки) характеризуются удлиненной формой тела, недостаточно развитой мускулатурой, усиленной теплоотдачей и пониженным уровнем энергетических процессов..

На основе зональной зависимости морфофункциональной изменчивости разных популяций человека предполагают существование адаптивных типов, которые независимы ни от расовой, ни от этнической принадлежности и определяются нормой реакции, обеспечивающей равновесие популяций со средой. Адаптация человека к среде связана с изменением его морфологических и физиологических свойств. Поэтому одинаковые черты приспособленности к условиям тропических зон характерны как для коренных жителей Африки (негроидов), так и для европеоидов Индии, австралийцев. Единые черты приспособленности характерны также для жителей Крайнего Севера (ненцы, чукчи, эскимосы, саами). Адаптивность человека имеет исторический характер. Предполагают, что у австралопитеков приспособительные реакции заключались в адаптации их к климату тропической зоны, а у архантропов эти реакции развились в направлении формирования приспособленности к влажному тропическому и высокогорному климатам. Расселение палеантропов в Европе сопровождалось формированием адаптивного типа умеренного пояса (эпоха среднего палеолита). Арктические адаптивные типы возникли, вероятно; в эпоху верхнего палеолита.

Считают, что физический тип человека не изменился за последние 35–40 тыс. лет. Почти не изменился и интеллект человека. Однако экологические фак-торы сейчас воздействуют на человека больше, чем даже в прошлом веке. Поэтому современной тенденцией физического облика человека сейчас стали акселерация. Объяснения причин акселерации весьма противоречивы. Одни специалисты считают, что основу акселерации составляют улучшение условий жизни и повышение уровня медицинского обслуживания населения. Другие же считают, что акселерации способствует появление новых сочетаний генов. Ни одно, ни другое из этих объяснений не является убедительным. Природа акселерации остается невыясненной, но ясно, что акселерация имеет и негативные особенности. Например, среди современного населения повысилась частота близорукости, кариеса, различных неврозов и т. д.

1.3 Лекция № 3 (2 часа)

Тема: «Организм и среда»

1.3.1 Вопрос лекций:

1. Введение в экологию. Законы экологии Б. Коммонера.
2. Биосфера: определение, структура, эволюция. Ноосфера.
3. Экосистемы: структура, динамика, пределы устойчивости.
4. Круговорот вещества и превращение энергии в природе.

1.3.2 Краткое содержание вопросов

1. Введение в экологию. Законы экологии Б. Коммонера.

Экология – это наука, занимающаяся изучением живых организмов, как отдельных особей, так и членов популяций и сообществ в их взаимоотношений со средой обитания.

Объектами экологии являются организменный, популяционно-видовой, экосистемный и биосферный уровни организации жизни.

В задачи экологии входит:

1. изучение взаимоотношений организмов и их популяций с окружающей средой, исследование действия среды на строение, жизнедеятельность и поведение организма, установление зависимости между средой и численностью популяции.
2. разработка основ для рациональной эксплуатации биологических ресурсов и прогнозирование динамики изменения окружающей среды в связи с деятельностью человека. Экология исследует отношения между популяциями разных видов в сообществе, между популяциями и факторами внешней среды, их влияние на расселение видов, на развитие и смену сообществ.
3. разработка биологических мер борьбы с сорняками и вредителями.
4. разработка методов безотходной технологии на промышленных предприятиях.

Для исследования взаимоотношений в экосистемах используют разнообразные методы: экспериментальный; наблюдение в искусственных условиях; моделирование (создание искусственных экологических систем).

Законы экологии Б.Коммонера

Б. Коммонер (1974) выдвинул ряд положений, которые сегодня называют законами экологии:

1. все связано во всем
2. Все должно куда-то деваться
3. природа «знает» лучше
4. ничто не дается даром.

Структура экологии:

- Аутэкология (взаимоотношения особей)
- демэкология (взаимоотношения популяций)
- Синэкология (взаимоотношения сообществ)

Экология особей (аутэкология) изучает механизмы приспособления организма к условиям среды. При этом устанавливают пределы реакции вида на различные экологические факторы, т.е. определяют их минимум, оптимум и максимум. Выделяют морфологические, физиологические особенности, оценивают влияние данного вида на окружающую среду (абиотическую и биотическую). Результаты аутэкологический исследований представляют интерес не только для

экологов и ботаников-биологов, но и для практических работников – агрономов, инженеров, лесоводов, ихтиологов, энтомологов др.

Демэкология

Экология популяций изучает взаимосвязь популяции с окружающей средой, особенно их приспособительные реакции. Под популяцией понимают группу особей одного вида, занимающих определенную территорию, свободно скрещивающихся между собой и в значительной мере изолированных от других совокупностей особей (популяции) данного вида. Популяцию можно считать основным структурным элементом вида – квантом формообразовательного процесса. Именно популяция, а не особь является единицей эволюционного процесса.

2. Биосфера: определение, структура, эволюция. Ноосфера.

Биосфера как глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которой ничего не может быть выиграно или потеряно и которая не может являться объектом всеобщего улучшения; все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено.

Биосфера является самой крупной, глобальной экосистемой планет. Понятие биосфера было введено в 1875 году Э. Зюссом. Но наибольшее развитие это понятие получило в трудах В.И.Вернадского. Под биосферой он понимал все пространство литосферы, атмосферы, гидросферы, где существует или когда-нибудь существовала жизнь, то есть где встречаются организмы или продукты их жизнедеятельности.

В общепринятом понимании под ноосферой подразумевают такое состояние взаимоотношений человека и природы, в котором развитие планеты будет подчинено управляющей силе Разума Человека в интересах Человека. С такой формулировкой не все согласны.

Основные свойства биосфера:

Биосфера – это централизованная система. Центральным ее звеном выступают все живые организмы (живое вещество), в том числе и человек.

Биосфера – это открытая система. Ее существование немыслимо без поступления энергии извне, прежде всего от Солнца.

Биосфера – это саморегулирующаяся система. Это свойство называется гомеостазом, понимая под ним способность гасить возникающие возмущения и приходить в исходное состояние включением ряда механизмов.

Биосфера – это система, характеризующаяся большим разнообразием. Это повышает ее устойчивость за счет дублирования функций.

Структура биосферы по Вернадскому:

1. фотобиосфера – верхняя зона биосфера. Исходный энергетический фактор существования – солнечная энергия. Для фотобиосферы характерно: «фототрофные» и гетеротрофные организмы.

2. меланобиосфера – нижняя зона. Исходный энергетический фактор существования: вещества недр Земли, обеспечивающие хемосинтез. Для меланобиосферы характерны «хемотрофные» и гетеротрофные организмы.

Жизнь на Земле концентрируется в 2-х формах: жизненные пленки, имеющие почти непрерывное распределение (верхние слои воды, населенный планктоном и нектоном, зона дна, растительный и животный покров суши) и сгущения жизни (морские побережья, континентальные водоемы, поймы рек, пустынные оазисы)

Биосфера по Вернадскому включает следующие основные элементы: живое вещество, биогенное вещество, косное вещество, биокосное вещество. Под живым ученый понимал совокупность живых организмов, под биогенным – трансформируемые организмами вещества, такие как газы атмосферы, известь и др., косное вещество – минеральные вещества, а биокосное – это почва, вода, кора выветривания, которое образуется в результате деятельности организмов и сил неживой природы.

Эволюция биосферы обусловлена тесно взаимосвязанными между собой тремя группами факторов: развитием нашей планеты как космического тела и протекающих в ее недрах химических преобразований, биологической эволюцией живых организмов и развитием человеческого общества.

3. Экосистемы: структура, динамика, пределы устойчивости.

Живые организмы и их неживое (абиотическое) окружение неразделимо связаны друг с другом и находятся в постоянном взаимодействии. Любая единица (биосистема), включающая все совместно функционирующие организмы (биотическое сообщество) на данном участке и взаимодействующая с физической средой таким образом, что поток энергии создаёт чётко определённые биотические структуры и круговорот веществ между живой и неживой частями, представляют собой экологическую систему или экосистему. Экосистема - основная функционирующая единица в экологии, поскольку в неё входят и живые организмы, и неживая среда - компоненты, взаимно влияющие на свойства друг друга и необходимые для поддержания жизни в той её форме, которая существует на Земле.

Структура экосистемы. Сообщества организмов связаны с неорганической средой теснейшими материально-энергетическим связями. Растения могут существовать только за счёт постоянного поступления в них углекислого газа, воды, кислорода, минеральных солей, Гетеротрофы живут за счёт автотрофов, но нуждаются в поступлении таких неорганических соединений, как кислород и вода. В любом конкретном местообитании запасов неорганических соединений, необходимых для поддержания жизнедеятельности населяющих его организмов, хватило бы недолго, если бы эти запасы не возобновлялись. Возврат биогенных элементов в среду происходит как в течение жизни организмов, так и после их смерти, в результате разложения трупов и растительных остатков. Для поддержания круговорота веществ в системе необходимо наличие запаса неорганических молекул в усвояемой форме и трех функционально различных экологических групп организмов: продуцентов, консументов и редуцентов.

Энергетика экосистем. Поток вещества - перемещение последнего в форме химических элементов и их соединений от продуцентов к редуцентам (через консументы или без них). Поток энергии - переход энергии в виде химических связей органических соединений (пищи) по цепям питания от одного трофического уровня к другому (более высокому). Энергия может переходить из одной формы (энергия света) в другую (потенциальную энергию пищи), но она никогда не создается вновь и не исчезает бесследно. Второй же закон термодинамики утверждает, что не может быть ни одного процесса, связанного с превращением энергии, без потери некоторой ее части. По этой причине не может быть превращений, например, пищи в вещество, из которого состоит тело организма, идущих со 100% эффективностью. Таким образом, функционирование всех экосистем определяется постоянным притоком энергии, которая необходима всем организмам для поддержания их существования и самовоспроизведения.

Наилучшими шансами на самосохранение обладает система, в наибольшей степени способствующая поступлению, выработке и эффективному использованию энергии и информации.

Динамика экосистем. Все биоценозы, независимо от их сложности, динамичны, в них постоянно происходят изменения в состоянии и жизнедеятельности его членов и соотношении популяций. Эти изменения можно свести к двум основным типам: циклическим и поступательным.

Циклический тип изменения сообществ отражает суточную и многолетнюю периодичность внешних условий и проявления эндогенных (внутренних) ритмов организмов. В любом естественном биоценозе имеются группы организмов. Активность жизни, которых приходится на разное время суток. Суточная динамика биоценозов преимущественно связана с ритмами природных явлений и характеризуется строгой периодичностью. При сезонной динамике наблюдаются более существенные отклонения в биоценозах. Они определяются биологическими циклами организмов, которые зависят от сезонной цикличности природных явлений. Смена времен года в значительной степени влияет на жизнедеятельность растений и животных (периоды цветения, плодоношения, активного роста, осеннего листопада и зимнего покоя у растений; спячка, зимний сон, диапауза и миграции у животных).

4. Круговорот вещества и превращение энергии в природе.

Химические механизмы, лежащие в основе пищевых цепей, представляют собой круговороты (циклы) веществ. С другой стороны, круговороты веществ обеспечивают самоподдержание популяций.

Круговороты веществ не являются замкнутыми. Часть органических и неорганических веществ вытесняется за пределы сообществ, но при этом происходит их пополнение за счет внешних источников (осадки, фиксация азота атмосферы и т. д.). Рассмотрим в качестве примеров круговороты углерода, кислорода и азота.

Круговорот углерода, входящего в состав всех органических соединений, начинается с конверсии двуокиси углерода (формы углерода в атмосфере) и воды в органическое вещество (пищу). Часть этого вещества используется живыми организмами при дыхании, в результате чего часть двуокиси углерода снова возвращается в атмосферу.

Подсчитано, что весь углерод атмосферы проходит через живые организмы за время, равное 7-8 годам. Другая часть двуокиси углерода запасается в протоплазме клеток. После смерти организмов протоплазма их клеток разлагается, в результате чего двуокись углерода также освобождается и уходит в атмосферу. Основная часть углерода содержится в форме CO₂ в морях и океанах. Его круговорот является таким же, как и в случае атмосферного углерода.

В экологических системах, где принимает участие человек, двуокись углерода поступает в атмосферу также и в результате сжигания растений в качестве топлива.

Круговорот кислорода заключается в том, что атмосферный кислород используется растениями и животными при дыхании (сжигании пищи), в результате которого освобождается энергия, вода и двуокись углерода в фотосинтезе, при котором освобождается кислород, после чего цикл начинается снова.

Более сложным является круговорот азота, самым большим резервуаром которого служит атмосфера (около 80%). Поскольку большинство растений и животных не может использовать атмосферный азот (N₂), то он конвертируется почвенными азотфиксирующими бактериями,

корневой системой бобовых растений и цианобактериями в нитриты (NO_2^-), а затем в нитраты (NO_3^-). Этот процесс получил название нитрификации. Растения восстанавливают нитраты, т. е. усваивают азот и синтезируют белки. Круговорот азота далее заключается в том, что почвенные микроорганизмы разрушают животные отходы и остатки мертвых организмов, в результате чего освобождается аммоний, который конвертируется нитрифицирующими бактериями в растворимые соли нитратов, используемые в производстве белков в растениях. В результате поедания растений травоядными животными растительные белки в их организме превращаются в животные.

В процессе гниения трупов растений и животных денитрифицирующие бактерии превращают нитраты в свободный азот ($\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$), который уходит в атмосферу, но азотфикссирующие бактерии снова конвертируют атмосферный азот в органические соединения, доступные для усвоения растениями.

Свободный азот конвертируется в нитраты также электрическими зарядами (молнией). Искусственное добавление азотных соединений в почву связано с использованием химических удобрений.

Большое значение в природе имеет круговорот воды. Он осуществляется за счет солнечной энергии, но регулируется со стороны организмов. Под влиянием Солнца моря и океаны подвергаются испарению. Эта вода в форме «испарений» (пара) поступает в атмосферу, а затем выпадает в виде дождей на сушу, после чего через реки и грунтовые воды снова попадает в моря и океаны. Значительная часть воды, имеющейся на суше, поглощается и испаряется растениями. Но некоторая часть воды в клетках растений подвергается фотолизу, в результате чего она разлагается на кислород и водород. Кислород уходит в атмосферу, а водород включается в состав органических соединений клеток.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие № ПЗ-1 (2 часа)

Тема: «Основные концепции, законы и перспективы развития биологии. Эволюция органического мира. Общие свойства живых систем»

2.1.1 Задание для работы:

1. Подготовить доклады на тему: «Основные законы, теории, закономерности биологии»
2. Подготовить доклады на тему: «Причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем»
3. Подготовить доклады на тему: «Принципиальные отличия свойств живой и неживой материи»

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Ознакомиться с основными законами, теориями, закономерностями биологии, объясняющими явления природы, законы развития, строения и жизнедеятельности всей живой материи. Рассмотреть основные положения теорий эволюции Ламарка и Дарвина. Изучить причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем.

2.1.3 Результаты и выводы:

Важно усвоить положения основных теорий, законов и закономерностей, чтобы с их помощью объяснить явления природы, законы развития, строения и жизнедеятельности всей живой материи.

Приведите доказательства и причины эволюции органического мира, отличия эволюционных взглядов от метафизических. Какие вопросы остались без ответов теории эволюции Ламарка и были получены в теории эволюции Дарвина. Каковы основные положения эволюционного учения Дарвина?

Уточните, в чем заключается приспособительный характер эволюции. Укажите три основных направления морфофизиологического прогресса, приведите примеры ароморфозов, идиодаптаций, дегенераций.

2.2 Практическое занятие № ПЗ-2 (2 часа, интерактивная форма).

Тема: «Концепция животного происхождения человека»

2.2.1 Задание для работы:

1. Подготовить доклады на тему: «Происхождение человека и место человека в эволюции Земли»
2. Подготовить доклады на тему: «Признаки родства и отличия человека от животных»
3. Подготовить доклады на тему: «Основные принципы сохранения здорового генофонда человеческой популяции»+

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Занятие проводится в интерактивной форме. Студенты получают творческое задание – доклад с применением мультимедиа. После выступления презентующих проводится эвристическая беседа, обсуждаются все варианты ответа, выбирая главные и второстепенные. По результатам эвристической беседы проводится дискуссия между студентами. В ходе работы студенты знакомятся с доказательства концепции животного происхождения человека, указывают какое систематическое положение в мире животных занимает человек, в какой период истории Земли появился человек, каковы факторы антропогенеза, изучают отличительные признаки человека от животных.

2.2.3 Результаты и выводы:

1. Представьте доказательства концепции животного происхождения человека. Укажите, какое систематическое положение в мире животных занимает человек, в какой период истории Земли появился человек, каковы факторы антропогенеза.

2. Приведите доказательства происхождения человека от животных, указав общие черты строения человека и животных, сходство в развитии зародышей, сходство человека и человекообразных обезьян. Укажите отличительные признаки человека от животных.

3. Обратите внимание, что на первых этапах антропогенеза решающее значение имел естественный отбор, в современном человеческом обществе он замедлил свое действие и решающее значение приобрели социальные условия и воспитание.

2.3 Практическое занятие № ПЗ-3 (2 часа, интерактивная форма)

Тема: «История экологии. Биосфера. Круговорот веществ в биосфере»

2.3.1 Задание для работы:

1. Подготовить доклады на тему: «Геосфера Земли. Общая характеристика планеты Земля. Ноосфера»
2. Подготовить доклады на тему: «История экологии»
3. Решение задач по экологии
4. Подготовить доклады на тему: «Экология особей, популяций, сообществ и экосистем»
5. Подготовить доклады на тему: «Типы круговоротов веществ»
6. Подготовить доклады на тему: «Круговороты основных биогенных веществ и элементов»

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

Занятие проводится в интерактивной форме. Студенты получают творческое задание – доклад с применением мультимедиа. После выступления презентующих проводится эвристическая беседа, обсуждаются все варианты ответа, выбирая главные и второстепенные. По результатам эвристической беседы проводится дискуссия между студентами. В ходе занятия студенты дают определение биосферы, описывают структуру биосферы, пределы биосферы, выясняют, что такое ноосфера и в чем ценность учения Вернадского о ноосфере, определение экологии как науки и ее взаимосвязь ее с другими науками

2.3.3 Результаты и выводы:

Приведите данные о происхождении жизни, о микроэволюции и видообразовании. Укажите возраст Земли.

Дайте определение биосферы, кто впервые ввел название «Биосфера» и кто создал учение о биосфере. Укажите структуру биосферы, пределы биосферы. Что такое живое вещество, укажите специфические свойства и функции живого вещества, типы круговоротов веществ. Приведите примеры экосистем и что такое сукцессия экосистем.

Выясните, что такое ноосфера и почему возникло такое понятие? В чем ценность учения Вернадского о ноосфере и возможно ли возникновение ноосфера в результате коэволюции между человеческим обществом и природной средой.

При определении экологии как науки указать на взаимосвязь ее с другими науками. Назовите причины, определившие междисциплинарный характер этой науки. Уточните, как классифицируют экологию в зависимости от изучаемых объектов, от размеров объектов изучения (аутэкология, демэкология, синэкология).

Изучите задачи по экологии.

Укажите типы сообществ, дайте примеры экосистем, их взаимосвязи, саморегуляцию. Укажите типы связей и взаимоотношений между организмами, функциональные группы организмов в экосистеме. Выясните, как осуществляется биологический круговорот веществ, укажите типы круговоротов веществ, экологических пирамид, правила экологической пирамиды, дайте определение цепи и сети питания, укажите виды трофических уровней, типы пищевых цепей. Объясните круговороты азота, углерода, фосфора, воды.

2.4 Практическое занятие № ПЗ-4 (2 часа)

Тема: «Взаимоотношения природы и общества»

2.4.1 Задание для работы:

1. Подготовить доклады на тему: «Глобальные экологические кризисы, катастрофы и пути их преодоления»
2. Подготовить доклады на тему: «Концепция сохранения биоразнообразия»
3. Подготовить доклады на тему: «Экологическая экспертиза, мониторинг и прогнозирование. Экологическая этика»

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

В ходе занятия изучить принципиальное различие между экологическим кризисом и экологической катастрофой, их классификацию в зависимости от масштаба, глобальные прогностические модели; объяснить концепцию биоразнообразия.

2.4.3 Результаты и выводы:

1. Уточните принципиальное различие между экологическим кризисом и экологической катастрофой, их классификацию в зависимости от масштаба, глобальные прогностические модели.
2. Объясните концепцию сохранения биоразнообразия
2. Дайте определение экологического мониторинга, его конечную цель, классификацию в зависимости от степени выраженности антропогенного воздействия и в зависимости от масштаба наблюдения. Дайте определение экологической экспертизы, её объекты и принципы. Выясните, какие виды экологической экспертизы предусматривает законодательство.