

Филиал Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский колледж автомобильного транспорта и дорожного строительства» в поселке Улькан

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ОУД.07 Биология

по программе подготовки квалифицированных рабочих и служащих
15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

п. Улькан
2020 г.

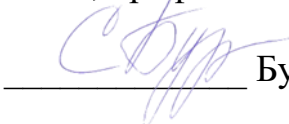
Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине разработаны на основе ФГОС СПО по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики и рабочей программы дисциплины ОУД.07 «Биология».

Организация-разработчик: Филиал Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский колледж автомобильного транспорта и дорожного строительства» в поселке Улькан

Разработчик:

Шопенко Анастасия Александровна, преподаватель

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии
«Общеобразовательный, профессиональный цикл»

Руководитель МК  Бурлакова С.С.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Биология» для оказания помощи обучающимся в организации и успешном выполнении практических работ по дисциплине «Биология» по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики.

При изучении учебной дисциплины «Биология» на проведение практических занятий отводится 12 часов.

Освоение содержания учебной дисциплины «Биология» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

личностных:

- сформированность чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной биологической науки; представления о целостной естественнонаучной картине мира;
- понимание взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук, их влияния на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования;
- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации в области естественных наук, постановке цели и выбору путей ее достижения в профессиональной сфере;
- способность руководствоваться в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества; готовность к взаимодействию с коллегами, работе в коллективе;
- готовность использовать основные методы защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- обладание навыками безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования;
- способность использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для соблюдения мер профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курения, алкоголизма, наркомании); правил поведения в природной среде;
- готовность к оказанию первой помощи при травмах, простудных и других заболеваниях, отравлениях пищевыми продуктами;

метапредметных:

- осознание социальной значимости своей профессии, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;
- повышение интеллектуального уровня в процессе изучения биологических явлений; выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, гипотез (о

сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;

- способность организовывать сотрудничество единомышленников, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

- способность понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы, пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способность к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- умение обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;

- способность применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности;

- способность к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач;

- способность к оценке этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение);

предметных:

- сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач;

- владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описанием, измерением, проведением наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

- сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;

- сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

Критерии оценивания выполнения практических работ

Оценка	Критерии оценки ответа студента
«Отлично»	Показал полное знание технологии выполнения задания. Продемонстрировал умения применять теоретические знания, правила выполнения задания. Уверенно выполнил действия согласно условию задания.
«Хорошо»	Задание в целом выполнил, но допустил неточности. Показал знание алгоритма выполнения задания, но недостаточно уверенно применил их на практике. Выполнил норматив на положительную оценку.
«Удовлетворительно»	Показал знание общих положений, задание выполнил с ошибками. Задание выполнил на положительную оценку, но превысил время, отведенное на выполнение задания.
«Не удовлетворительно»	Не выполнил задание. Не продемонстрировал умения самостоятельного выполнения задания. Не знает алгоритм выполнения задания. Не выполнил норматив на положительную оценку.

Перечень практических работ

№ п/п	Название практической работы	Количество часов
№ 1	Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание.	1
№ 2	Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.	1
№ 3	Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.	1
№ 4	Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства.	1
№ 5	Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания. Решение генетических задач.	1
№ 6	Проведение анализа фенотипической изменчивости.	1
№ 7	Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм.	1
№ 8	Описание особей одного вида по морфологическому критерию.	1
№ 9	Выявление способов приспособления организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной).	1
№ 10	Проведение анализа и оценка различных гипотез происхождения жизни.	1
№ 11	Проведение анализа и оценка различных гипотез о происхождении человека.	1
№ 12	Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности. Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля).	1
Итого:		12

Практическая работа №1

«Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание»

Цель:

рассмотреть клетки различных организмов и их тканей под микроскопом, вспомнить основные части, видимые в микроскоп.

Оборудование:

- микроскопы,
- готовые микропрепараты растительной (кожица чешуи лука), животной (эпителиальная ткань – клетки слизистой ротовой полости), грибной (дрожжевые или плесневые грибы) клеток.

Ход работы:

1. Рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных и животных клеток.
2. Зарисуйте по одной растительной и животной клетке. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп.
3. Сделайте вывод, опираясь на имеющиеся у вас знания, в соответствии с целью работы.

Контрольные вопросы:

1. О чем свидетельствует сходство клеток растений, грибов и животных? Приведите примеры.
2. О чем свидетельствуют различия между клетками представителей различных царств природы? Приведите примеры.
3. Выпишите основные положения клеточной теории. Отметьте, какое из положений можно обосновать проведенной работой.

Практическая работа № 2

«Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений»

Цель:

познакомиться с правилами приготовления и описания микропрепарата; убедиться в существовании явления плазмолиза и деплазмолиза в живых клетках растений и скорости прохождения физиологических процессов.

Оборудование:

- микроскопы,
- луковица лука,
- концентрированный раствор NaCl,
- фильтровальная бумага,
- пипетки.

Алгоритм изготовления микропрепарата:

- предметные и покровные стекла протереть салфеткой из нетканого материала;
- взять предметное стекло за боковые края и положить на стол;
- нанести на предметное стекло 1-2 капли заключающей среды (вода, физиологический раствор или глицерин);
- сделать тонкий срез растительного объекта скальпелем на пенопласте;
- поместить исследуемый материал в каплю на предметное стекло, тщательно расправляя объект с помощью препаровальной иглы;
- взять покровное стекло за боковые края, установить его под углом на край капли и медленно опустить;
- выступающую за края покровного стекла жидкость удалить полоской фильтровальной бумаги;
- если жидкость не покрывает всю площадь под покровным стеклом, пипеткой нанести близ края покровного стекла еще каплю, которая сама втянется под стекло;
- готовый временный препарат переносить, держать, хранить только горизонтально.

Ход работы:

1. Снимите нижнюю кожицу чешуи лука (4мм²).
2. Приготовьте микропрепарат, рассмотрите и зарисуйте 4-5 клеток.
3. С одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель раствора поваренной соли, а с другой стороны полоской фильтровальной бумаги оттяните воду.
4. Рассмотрите микропрепарат в течение нескольких секунд. Обратите внимание на изменения, произошедшие с мембранами клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изменившийся объект.
5. Нанесите несколько капель дистиллированной воды у края покровного стекла и оттяните ее с другой стороны фильтровальной бумагой, смывая плазмолизирующий раствор.
6. В течение нескольких минут рассматривайте микропрепарат под микроскопом. Отметьте изменения положения мембран клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изучаемый объект.
7. Сделайте вывод в соответствии с целью работы, отметив скорость плазмолиза и деплазмолиза. Объясните разницу в скорости этих двух процессов.

Контрольные вопросы:

- 1) Дайте определение терминам – плазмолиз, деплазмолиз, осмос, тургор.

2) Какие функции наружной клеточной мембраны установлены при явлении плазмолиза и деплазмолиза?

3) Можно ли использовать раствор соли для уничтожения сорняков?

Практическая работа № 3

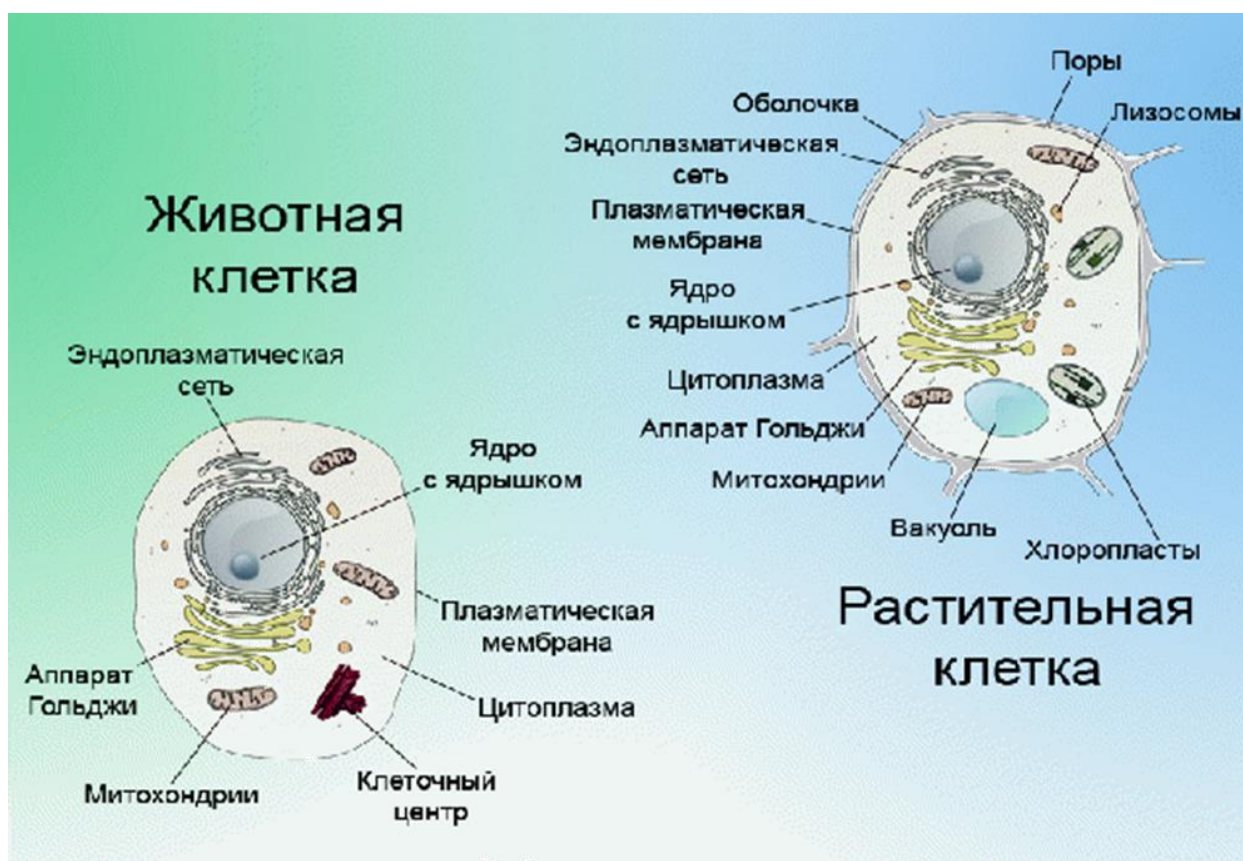
«Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам»

Цель:

изучить строение животной и растительной клеток, выявить черты сходства и различия.

Задание:

1. Зарисовать приведенный ниже рисунок в тетрадь.



2. Заполнить таблицу. Сделать вывод, чем растительная клетка отличается от животной.

Признаки	Животная клетка	Растительная клетка
1. Наличие клеточной стенки (целлюлозы)		
2. Наличие вакуолей		
3. Расположение цитоплазмы		
4. Расположение ядра		
5. Наличие пластид		
6. Наличие клеточного центра		
7. Наличие ресничек и жгутиков		

3. Сделать вывод, чем растительная клетка отличается от животной клетки.

Практическая работа № 4

«Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства».

Цель:

последить в эволюционном плане все стадии развития организмов.

Задание 1. Прочитайте текст дополнительной информации и рассмотрите рисунок. Ответьте на вопрос: Чем объясняется сходство ранних стадий эмбрионального развития животных?

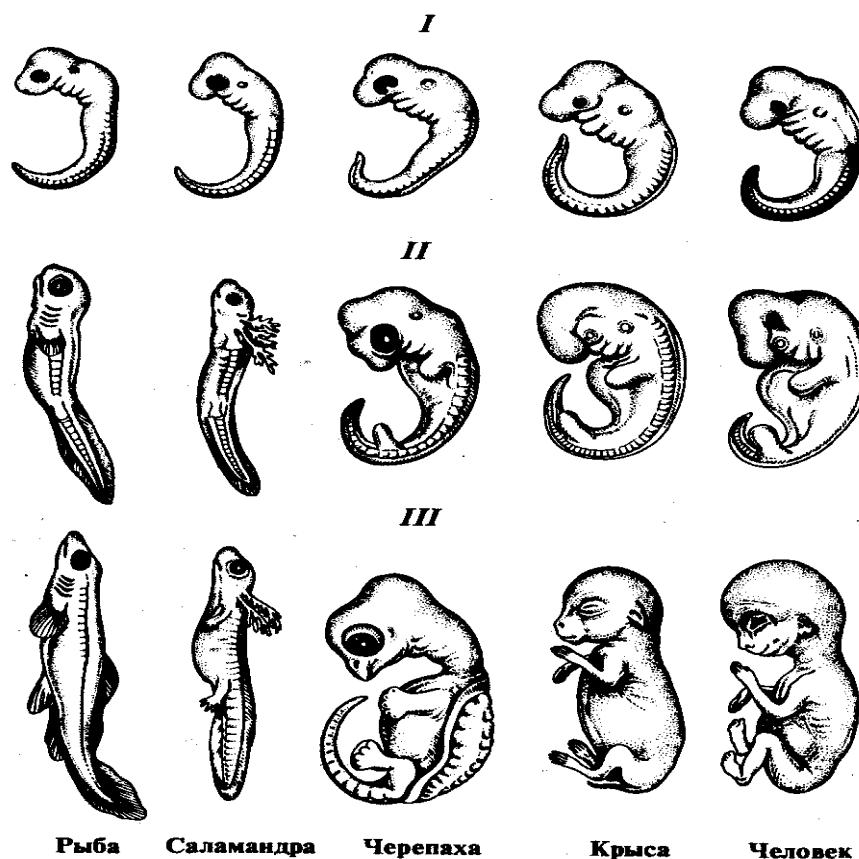
Дополнительная информация.

Все многоклеточные животные развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки. В процессе индивидуального развития они проходят стадии дробления, образования двух- и трехслойного зародышей, формирования органов из зародышевых листков. Сходство зародышевого развития животных свидетельствует о единстве их происхождения.

Так, на ранних стадиях развития у зародышей позвоночных (рыбы, ящерицы, кролика, человека) наблюдается поразительное сходство: все они имеют головной, туловищный и хвостовой отделы, зачатки конечностей, по бокам тела - зачатки жабр.

По мере развития зародышей черты различия выступают все более явственно. Причем вначале проявляются признаки класса, к которому относятся зародыши, затем признаки отряда и на еще более поздних стадиях - признаки рода и вида. Эта закономерность в развитии зародышей указывает на их родство, происхождение от одного ствола, который в ходе эволюции распался на множество ветвей.

У всех представителей одного типа (например, хордовых) наиболее общие особенности строения эмбрионов (хорда, кишечник, зачатки передних и задних конечностей) формируются довольно рано в онтогенезе и по одним и тем же рецептам. На ранних стадиях органогенеза зародыши сходны друг с другом.



Задание 2. Соотнесите этапы внутриутробного развития зародыша человека с неделями беременности (цифра – буква). Для этого вам даны размеры зародыша.

Недели беременности	Этапы внутриутробного развития зародыша человека
1) 1 неделя	А) Оплодотворенная яйцеклетка (зигота) начинает дробиться и опускается по яйцеводу к матке.
2) 6-7 день	Б) Плод полностью сформирован, длина плода 500 мм, масса 3250 г.
3) 2 неделя	В) Зародышевый пузырек (бластула) срастается со слизистой оболочкой матки
4) 5 неделя	Г) Формируется эмбрион, образуются зачатки мышц, скелета и нервной системы
5) 7 неделя	Д) Появляются волосы на голове, длина плода 300 мм, масса 450 г.
6) 8 неделя	Е) Четко различаются зачатки головы, хвоста, жаберной щели, рук и ног, длина зародыша 6 мм.
7) 9 неделя	Ж) Развиваются глаза, длина плода 350 мм, масса 875 г.
8) 18 неделя	З) Появляются грудь и живот, пальцы, развиваются зачатки глаз, длина зародыша 12 мм.
9) 23 неделя	И) Сформировалось лицо, исчезает хвост, плод по внешнему виду напоминает человека, длина его 30 мм, масса 2 г.
10) 27 неделя	К) Преждевременно родившийся плод при правильном уходе может выжить, его длина 450 мм, масса 2375 г.
11) 32 неделя	Л) Беременная чувствует движения плода, слышно биение его сердца, длина 190 мм, масса 180 г.
12) 40 неделя	М) Формируются ушные раковины и лицо, исчезают зачатки жаберных щелей, зародыш окружен водной оболочкой. Эмбрион связан с плацентой при помощи пупочного канатика, длина эмбриона 21 мм, масса 1 г.

Практическая работа № 5

«Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания. Решение генетических задач».

Цель:

научиться оформлять и решать задачи на моно - и дигибридное скрещивание.

Задание:

1. Изучить дополнительную информацию и примеры решения задач.
2. Решить задачи.

Дополнительная информация.

Символы, используемые при решении генетических задач:

P - родительские организмы;

♀ - женский организм («мама»);

♂ - мужской организм («папа»);

× - знак скрещивания;

G (g) – гаметы, обводятся кружочком.

Организмы, полученные от скрещивания особей с различными признаками, - **гибриды**, а совокупность таких гибридов – **гибридное поколение**, которое обозначают латинской буквой F с цифровым индексом, соответствующим порядковому номеру гибридного поколения. Например: первое поколение (дети) обозначают F₁; если гибридные организмы скрещиваются между собой, то их потомство обозначают F₂ (внуки), третье поколение (правнуки) – F₃ и т.д.

Памятка для решения задач по генетике:

1. Прочитав текст задачи, запишите ее условие. Сначала записывается доминантный признак, потом – рецессивный, и так для каждой пары альтернативных признаков.
2. Определите тип задачи: прямая (если из условия известно, какими признаками обладают родители, и спрашивается, какими могут быть их дети) или обратная (если в условии говорится о фенотипе детей и требуется определить генотипы и (или) фенотипы родителей).
3. Если задача прямая, запишите с помощью общепринятых символов схему скрещивания.
4. Если задача обратная, запишите данные о генотипах и фенотипах потомков, применяя символы, обозначающие расщепление:

F1: n (фенотип/ возможный генотип) : m (фенотип/ возможный генотип)

Ниже запишите схему скрещивания.

5. Определите, какие генетические законы и закономерности проявляются в данной задаче. Вспомните прямую и обратную формулировку закона, спроецируйте их на задачу, сделайте выводы.

Задачи на моногибридное скрещивание.

Пример.

У пшеницы ген карликового роста (A) доминирует над геном нормального роста (a). Определите генотип потомства от скрещивания гомозиготной карликовой пшеницы с пшеницей нормального роста.

Решение:

Дано:
пшеница – рост
A – карликовый рост
a – нормальный рост
генотипы F_1 – ?

Схема скрещивания:

Далее определяем генотипы и продуцируемые гаметы родительских форм.

По условию задачи растения с карликовым ростом гомозиготны, следовательно, его генотип AA . Вторая родительская форма имеет нормальный рост. Поскольку ген нормального роста рецессивен, растение может быть только гомозиготным и иметь генотип aa (иначе проявится доминантный ген).

Записываются эти данные в виде схемы скрещивания. Родительские формы обозначаются буквой P , первое поколение – F_1 , второе поколение – F_2 .

Затем определяем типы гамет, продуцируемых родительскими формами. Поскольку оба родителя гомозиготны, они производят только один тип гамет. Пшеница карликового роста дает гаметы, несущие ген A , пшеница нормального роста – гаметы, несущие ген a . Гаметы записываем на следующей строчке под генотипом родителей, на третьей строчке записываем генотип потомков первого поколения F_1 – Aa , т.к. они получают от одного родителя ген A , от другого ген a . Следовательно, все потомки в F_1 гетерозиготны. Поскольку ген A доминантен, все растения имеют карликовый рост.

Дано:
пшеница – рост
A – карликовый рост
a – нормальный рост
генотипы F_1 – ?

Схема скрещивания:

P	AA	$\times$	aa
	карликовый рост		нормальный рост
G	$A A$		$a a$
F_1	Aa		

Задачи на дигибридное скрещивание.

Пример.

У морских свинок ген вихрастой (розеточной) шерсти (P) доминирует над геном гладкой шерсти (p), а ген черной окраски шерсти (B) – над геном белой окраски (b). Гомозиготная вихрастая черная свинка скрещивается с гладкошерстной белой свинкой. Определите генотип у потомков первого и второго поколений.

Решение:

Дано:	Схема скрещивания:
Морские свинки –	P $PPBB$ х $ppbb$
структура и цвет шерсти	вихр., чер. гладк., бел.
B – черная шерсть	G P B P b
b – белая шерсть	
P – вихрастая шерсть	F_1 $PpBb$
p – гладкая шерсть	
генотипы и фенотипы	вихр., чер.
F_1 и F_2 – ?	

Согласно схеме скрещивания, все потомки F_1 , имеют генотип $PpBb$ и единообразный фенотип. Родители F_2 будут гетерозиготы по обоим признакам. Определяем типы гамет. Гены разных аллельных пар свободно комбинируются, поэтому каждый родитель будет производить по четыре типа гамет: PB , Pb , pB , pb . Для определения генотипов потомков следует использовать *решетку Пеннета*.

F ₂	<i>G</i>	<i>PB</i>	<i>Pb</i>	<i>pB</i>	<i>pb</i>
	<i>PB</i>	<i>PPBB</i> вихр., чер.	<i>PPBb</i> вихр., чер.	<i>PpBB</i> вихр., чер.	<i>PpBb</i> вихр., чер.
	<i>Pb</i>	<i>PPBb</i> вихр., чер.	<i>PPbb</i> вихр., бел.	<i>PpBb</i> вихр., чер.	<i>Ppbb</i> вихр., бел.
	<i>pB</i>	<i>PpBB</i> вихр., чер.	<i>PpBb</i> вихр., чер.	<i>ppBB</i> гладк., чер.	<i>ppBb</i> гладк., чер.
	<i>pb</i>	<i>PpBb</i> вихр., чер.	<i>Ppbb</i> вихр., бел.	<i>ppBb</i> гладк., чер.	<i>ppbb</i> гладк., бел.

Затем подсчитываем количество особей с разными фенотипами: 9/16 – вихрастые черные, 3/16 – вихрастые белые, 3/16 – гладкошерстные черные, 1/16 – гладкошерстные белые. Здесь имеет место расщепление по фенотипу в соотношении 9:3:3:1 и 3:1 по каждому признаку в отдельности (12/16 вихрастых и 4/16 гладкошерстных; 12/16 черных и 4/16 белых).

Вариант 1

1. Желтый цвет семян гороха (*A*) доминирует над зеленым (*a*). Определите фенотип и генотип потомства от скрещивания гомозиготного растения с желтыми семенами с растением с зелеными семенами.

2. У человека ген карих цвет глаз доминирует над геном голубых глаз, а умение владеть преимущественно правой рукой над леворукостью. Обе пары генов находятся в разных парах гомологичных хромосом. Определите генотипы и фенотипы потомков, если родители гетерозиготны по обоим признакам.

Вариант 2

1. Ген черной окраски тела крупного рогатого скота доминирует над геном красной окраски. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготных особей.

2. Ген комолости (безрогости) у крупного рогатого скота доминирует над геном рогатости, а ген черной окраски тела доминирует над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах гомологичных хромосом. Определите генотипы родителей и количество черных телят в хозяйстве, где от 1000 рогатых красных коров получено 984 теленка, из них красных 472, комолых 483, рогатых 501.

Практическая работа № 6

«Анализ фенотипической изменчивости».

Цель:

ознакомиться с закономерностями фенотипической изменчивости, методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой.

Ход работы:

1. Измерить длину 10 семян фасоли.
2. Определить число образцов, сходных по рассматриваемому признаку и заполнить таблицу:

Длина семени, мм.								
Количество семян, шт.								

3. Построить вариационный ряд, расположив семена в порядке возрастания размеров. Для этого по горизонтали откладываете значения, соответствующие номеру семени, а по вертикали – длину семян. Ставите точки на пересечении этих значений и соединяете их.

4. Построить вариационную кривую. Для этого по горизонтали откладываете длину семян, а по вертикали – значения, соответствующие

частоте встречаемости каждого признака. Ставите точки на пересечении этих значений и соединяете их.

5. Рассчитать среднюю величину признака по формуле:

$$M = \frac{\sum (V \cdot x \cdot p)}{n}$$

где М – средняя величина, V – варианта, р – частота встречаемости вариант, Σ – знак суммирования и n – общее число вариант вариационного ряда.

6. Сравнив края и центр вариационной кривой, сделайте вывод: с какой длиной семян (минимальным, средним или максимальным) чаще встречаются семена фасоли и почему?

В таблицу записываем данные, полученные после измерения семян фасоли. Лучше отражать их в порядке возрастания длины.

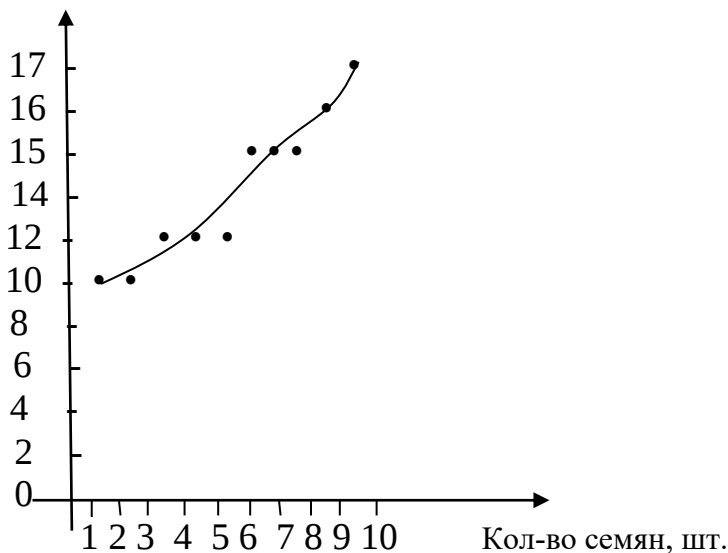
Пример:

У нас получилось 2 семени по 10 мм, 3 – по 12 и 15 мм., и по 1 семени 16 и 17 мм.

Длина семени, мм.	10	12	15	16	17
Количество семян, шт.	2	3	3	1	1

Пользуясь данными таблицы, строим вариационный ряд.

Длина семени, мм

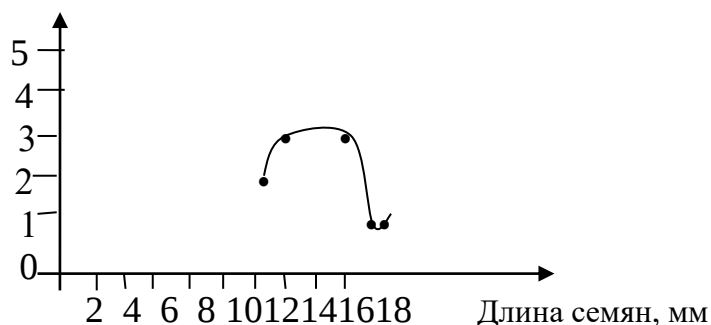


Сначала берем семена с минимальной длиной. У нас это 10 мм. Следовательно, напротив цифры 1 по горизонтали и цифрой 10 по вертикали ставим точку. Т.к. у нас 2 семени по 10 мм., то напротив цифры 2 по горизонтали и цифрой 10 по вертикали тоже ставим точку.

Затем 3 семени получились по 12 мм. Следовательно, напротив 3, 4, 5 номера по горизонтали и 12 по вертикали ставим точки. По данному принципу достраиваем точки и в конце соединяем их плавной линией.

В 4 пункте нужно построить вариационную кривую. Берем верхние и нижние значения из таблицы и соединяем их на графике, ставя точки. В конце соединяем их плавной линией.

Кол-во семян, шт.



Рассчитываем среднюю величину признака по формуле:

$$M = \frac{\sum (V \times p)}{n}$$

$$M = \frac{(10 \times 2) + (12 \times 3) + (15 \times 3) + (16 \times 1) + (17 \times 1)}{10} = 13,4 \text{ (мм.)}$$

Сравниваем края и центр вариационной кривой и делаем вывод.

В нашем случае семян со средним значением признака больше, следовательно, фасоль росла при благоприятных условиях: не слишком хороших и не слишком плохих. Т.е. было достаточно воды, солнца и питательных веществ.

Практическая работа № 7

«Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм».

Цель:

научиться получать информацию о качестве пищевых продуктов по упаковке и влиянии пищевых добавок на организм.

Задание 1: Изучить дополнительную информацию, сделать конспект.

Дополнительная информация.

В повседневной жизни человек постоянно сталкивается с химическими мутагенами. Их источниками служат производственные вредности, сельскохозяйственные ядохимикаты, соединения бытовой химии, отдельные лекарства, но, прежде всего - продукты питания. Согласно Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), пища является источником сложной смеси мутагенов и канцерогенов различной природы.

Реальную мутагенную опасность для человека могут представлять остаточные количества препаратов, используемых для стимуляции роста и лечения сельскохозяйственных животных и птицы.

Образование мутагенов неизбежно происходит в результате кулинарной обработки говядины, свинины, рыбы и птицы при температуре, превышающей 150 ° С.

В продукты питания часто вводят различные добавки, которые придают им определенный вкус, цвет, запах, консистенцию и прочие товарные признаки. Не все добавки одинаково безвредны. Среди них нередко можно встретить канцерогены – вещества, способные провоцировать рак различных органов, мутагены – вещества, вызывающие генетические аномалии, что может негативно отразиться на потомстве.

Современный человек должен уметь хоть в общих чертах разбираться в этих жизненно важных вопросах. Информацию о качестве продуктов со штрих – кода и с упаковки того или иного продовольственного товара.

Штрих – код – это ряд вертикальных черных и белых полос, под которыми расположено 13 цифр. Первые две цифры обозначают страну – производителя, за ними следует 5 цифр кода предприятия – изготовителя. Следующие 5 цифр кодируют наименование товара и его потребительские свойства (размеры, массу, цвет и пр.). Последняя цифра в ряду – контрольная, она используется для проверки правильности считывания штрихов сканером.

Ниже приводятся коды стран – производителей и список наиболее вредных добавок.

Коды стран – производителей

Код	Страна - производитель	Код	Страна – производитель
00-09	США и Канада	560	Португалия
3-37	Франция	57	Дания
380	Болгария	590	Польша
383	Словения	599	Венгрия
385	Хорватия	64	Финляндия
400-440	Германия	690	Китай
460-496	Россия и СНГ	729	Израиль
471	Тайвань	73	Швеция
474	Эстония	76	Швейцария
475	Латвия	789	Бразилия
477	Литва	80-83	Италия
482	Украина	84	Испания
484	Молдова	858	Словакия
489	Гонконг	859	Чехия
45 и 49	Япония	860	Югославия
50	Великобритания	869	Турция
520	Греция	87	Нидерланды
529	Кипр	888	Сингапур
539	Ирландия	890	Индия
54	Бельгия, Люксембург	90-91	Австрия

Список наиболее вредных пищевых добавок.

Добавка	Расшифровка	Добавка	Расшифровка	Добавка	Расшифровка
E 151	З	E 250	О, АД	E 211	К
E 155	Р, О	E 251	ВК, АД	E 212	К
E 154	РК, АД	E 252	ВК, К	E 213	К
E 160	ВК	E 255	О	E 214	К
E 171	П	E 259	ВК	E 215	К
E 175	П	E 240	К	E 403	О
E 180	О	E 241	П	E 405	О
E 201	О	E 242	О	E 404	О
E 216	К	E 249	К	E 450-454	РЖ
E 219	К	E 270	О для детей	E 461-466	РЖ
E 220	О	E 280	К	E 477	П
E 222	О	E 282	К	E 504-505	О
E 225	О	E 285	К	E 510	ОО
E 224	О	E 510	С	E 515	ОО
E 228	О	E 210	К	E 527	ОО
E 620	О	E 626-655	РК	E 656-657	О
E 907	С	E 951	ВК	E 952	З
E 954	Р	E 513	С	E 512	С
E 520	Х	E 521	Х	E 550	Р
E 338	РЖ	E 599	РЖ	E 540	РЖ
E 541	РЖ	E 545	РК	E 400	О
E 401	О	E 102	О	E 104	П
E 105	З	E 110	О	E 111	З
E 120	О	E 121	З	E 122	П
E 125	З	E 124	О	E 126	З
E 127	О	E 129	О	E 130	З
E 131	К	E 141	П	E 142	К
E 150	П	E 151	ВК		

Условные обозначения:

РК – влияет на расстройства кишечника
АД – влияет на артериальное давление
С – вызывает сыпи
К – канцероген
Х – способствует повышению холестерина

П – подозрительная группа

РЖ – вызывает расстройства желудка

О – опасный по ряду причин

ОО – очень опасный

ВК – вреден для кожи

З – запрещен к применению

Задание 2: По упаковке продукта провести первичную экологическую экспертизу его качества по пунктам, указанным в таблице ниже. В графу «Результаты экспертизы» ставьте знак «+» (если показатель есть) или «-» (если показателя нет).

Сделать вывод о качестве исследуемых вами продуктов.

№	Показатель	Результаты экспертизы
Наименование продукта:		
1	Информация на этикетке:	
	- наименование предприятия – изготовителя, его адрес	

	- наименование товара, его масса - состав - калорийность - дата изготовления - обозначения ГОСТа или ТУ - срок годности и условия хранения - наличие консервантов и пищевых добавок	
2	Страна – производитель (по штрих – коду)	
3	Подлинность штрих - кода	
4	Группа пищевых добавок и консервантов	

Для определения подлинности штрих-кода сделайте следующее:

- Сложите все цифры, стоящие на четных местах.
- Полученную сумму умножьте на 3. Результат напишите на черновике (это число обозначьте А).
- Сложите все цифры, стоящие на нечетных местах.
- Прибавьте к этой сумме число А.
- От полученного числа оставьте только последнюю цифру и отнимите ее от 10.
- Если результат соответствует контрольной цифре, значит исследуемый вами товар – не подделка.

Практическая работа № 8

«Описание особей одного вида по морфологическому критерию».

Цель:

закрепить на практических примерах знания о критериях вида.

Задание 1: Изучить дополнительную информацию и заполнить таблицу.

Критерии вида

Признаки вида	Характеристика	Примеры
1. Морфологический		
2.		

Задание 2: Сделать вывод: можно ли использовать только один критерий при установлении видовой принадлежности особи? И почему?

Дополнительная информация.

Морфологический критерий. Это был первый и долгое время единственный критерий, используемый для описания видов. В основе морфологического критерия лежит сходство внешнего и внутреннего строения особей одного вида.

Несмотря на удобство, этот критерий не всегда «работает». Им не воспользуешься для разграничения видов-двойников, практически не

отличающихся морфологически. Использование одного только морфологического критерия может привести к ошибочным выводам.

Физиологический критерий. В основе физиологического критерия лежит сходство всех процессов жизнедеятельности у особей одного вида, прежде всего сходство размножения. Физиологические особенности различных видов растений и животных часто являются фактором, обеспечивающим их генетическую самостоятельность.

Экологический критерий. Особенности поведения подчас тесно связаны с экологической спецификой вида. Основа экологического критерия – совокупность факторов внешней среды, в которой существует вид. Особенности образа жизни, присущие каждому виду, определяют его положение, его роль в биогеоценозе, то есть его экологическую нишу.

Ни экологический, ни рассмотренные выше критерии не являются универсальными. Очень часто особи одного вида, но разных популяций отличаются целым рядом особенностей образа жизни или поведения. И напротив, разные виды, даже очень далекие, в систематическом отношении, могут иметь сходные признаки.

Географический критерий. Этот критерий занимает второе (после морфологического) место. Географический критерий – это определённый ареал, занимаемый видом в природе. При определении многих видов знание ареала играет существенную роль. Многие виды занимают разные ареалы. Но огромное число видов имеют совпадающие или перекрывающиеся ареалы. Кроме того, существуют виды, не имеющие четких границ распространения, а также виды-космополиты, обитающие на огромных пространствах суши или океана. В силу этих обстоятельств географический критерий не может быть универсальным.

Генетический критерий. Генетическое единство вида и, соответственно, генетическая изоляция его от других видов — главный критерий вида, основной видовой признак, обусловленный комплексом особенностей строения и жизнедеятельности организмов данного вида. Генетический критерий — это характерный для каждого вида набор хромосом, строго определённое их число, размеры и форма. Генетическая совместимость, сходство морфологических, физиологических, цитологических и других признаков, одинаковое поведение, совместное обитание — все это создает необходимые условия для успешного размножения и воспроизводства вида.

Итак, видовые критерии, по которым мы отличаем один вид от другого, в совокупности обуславливают генетическую изоляцию видов, обеспечивая самостоятельность каждого вида и разнообразие их в природе.

Вариант 1.

Заяц – беляк. Беляка можно встретить на территории от побережья Северного Ледовитого океана до южной границы лесной зоны, в Сибири - до границ с Казахстаном, Китаем и Монголией, а на Дальнем Востоке — от Чукотки до Северной Кореи. Распространен беляк и в лесах Европы, а также на востоке Северной Америки. Беляк получил свое название благодаря белоснежному зимнему меху. Только кончики ушей остаются у него черными весь год.

У беляка лапы широкие, с густым опушением - чтобы меньше проваливаться в рыхлые лесные сугробы. Длина тела беляка - 45-75 см, масса - 2,5-5,5 кг. Размножаются зайцы обычно два, а на юге три или даже четыре раза в год. У зайцев - беляков в выводке может быть по два, три пять, семь зайчат.

Вариант 2.

Городская ласточка. Верх головы, спина, крылья и хвост сине-черные, надхвостье и весь низ тела белые. Самцы и самки окрашены одинаково. Хвост с резкой треугольной вырезкой на конце.

Обитатель горных и культурного ландшафтов. Гнездится на стенах скал и зданий. Обычная или многочисленная перелетная птица. Держится стаями в воздухе или сидя на проводах, чаще других ласточек садится на землю. Гнездится колониями. Гнездо лепит из комочков глины в форме полушара с боковым входом. Питается почти исключительно насекомыми, находящимися в воздухе: мелких насекомых заглатывают, пролетая с открытым ртом сквозь их скопления; крупных насекомых догоняют; сидящих насекомых схватывают редко. Истреблением мух и других насекомых в населенных пунктах ласточки приносят большую пользу. Кладка из 4—6 белых яиц в мае-июне.

Внимательно читая текст, выписать самое главное в соответствующие колонки таблицы.

Пример:

Критерии вида

Признаки вида	Характеристика	Примеры
		Заяц - беляк
<i>1. Морфологический</i>	<i>Особенности внешнего строения</i>	<i>Белоснежный зимний мех. Кончики ушей остаются у него черными весь год. Лапы широкие, с густым опушением. Длина тела беляка - 45-75 см, масса - 2,5-5,5 кг. Уши короче, чем у русака.</i>

Практическая работа №9

«Выявление способов приспособления организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной)».

Цель работы:

научиться выявлять адаптивные приспособления организмов к условиям среды и причины относительности этих приспособлений.

Задание 1: Рассмотрите предложенные вам живые организмы (рис.1, 2), определите название и среду обитания.

а) Определите особенности строения растения или животного, приспособляющие эти организмы к среде обитания (можно пользоваться дополнительной литературой);

б) Заполните таблицу:

Название организма	Среда обитания	Адаптивные черты строения	Значение адаптаций	Причины относительности

в) Сделайте предположения о надежности этих приспособлений.

г) Сделайте вывод о значении адаптаций и об относительности этих приспособлений.

Задание 2: Заполнить таблицу:

Формы приспособленности	Пример
Покровительственная окраска	
Предостерегающая окраска	
Мимикрия	
Способ опыления	
Плодовитость	
Отпугивающее поведение	

Задание 3: Выбрать приспособления (физиологические адаптации), связанные с обитанием в воде и представляющие крокодила как хищника (рис.3). Заполните таблицу.

Приспособления к жизни в воде	Приспособления к питанию (как хищник)

Задание 4: Заполните таблицу: формы приспособленности к засухе

Формы приспособленности к засухе	
у растений	у животных

Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Практическая работа 10

«Проведение анализа и оценки различных гипотез происхождения жизни».

Цель:

научиться анализировать и давать оценку различным гипотезам о происхождении жизни на Земле.

Задание 1: Изучите дополнительную информацию и заполните таблицу:

Характеристика различных гипотез возникновения жизни на Земле

№	Гипотеза	Суть гипотезы (ее основная идея)	Доказательства / опровержения
1	Гипотеза самозарождения жизни		
2	Гипотеза креационизма		
3	Гипотеза вечности жизни		
4	Гипотеза панспермии		

5	Гипотеза биохимической эволюции		
6	N		

Гипотеза N (допишите ту гипотезу, о которой вы знаете, но она не представлена в таблице, укажите ссылки на информационные источники).

Задание 2: Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

Задание 3: Сделайте выводы (на основе анализа проблемы).

Дополнительная информация

Гипотеза креационизма

Креационизм (от лат. creatio — сотворение).

Согласно этой гипотезы основные формы органического мира (жизнь, человечество, планета Земля, а также мир в целом), рассматриваются как непосредственно созданные Творцом, или Богом.

Этой теории придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии экспериментально проверить или опровергнуть эту концепцию.

Таким образом, гипотезу божественного возникновения живого можно принять только на веру и нельзя рассматривать с научной точки зрения.

Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни

Ее приверженцы убеждены, что жизнь зарождается самопроизвольно из неживой материи.

Так, великий **Аристотель**, изучая угрей, установил, что среди них не встречаются особи с икрой или молоками. На основании этого он предположил, что угри рождаются из «колбасок» ила, образующихся от трения взрослой рыбы о дно.

А голландский учёный **Ян ван Гельмонт** в 17 веке описал свой опыт, утверждая, что живые мыши якобы зарождались у него из грязного белья и горсти пшеницы, запертых в шкафу.

Предполагалось также, что одни формы могут порождать другие, например, из плодов могут образовываться птицы и животные.

Первым кто попытался проверить идею о самопроизвольном зарождении был итальянский учёный, врач и натуралист — **Франческо Реди** в 1668 году.

Он взял четыре сосуда.





В один из них он поместил мёртвую змею, в другой — немного рыбы, третий — дохлых угрей, в четвёртый — кусок телятины. Затем плотно закрыл их и запечатал.

После он поместил то же самое в четыре других сосуда, оставив их открытыми.

Вскоре мясо и рыба зачервивели. Можно было видеть, как мухи свободно залетают в сосуды и вылетают из них. Но в запечатанных сосудах такого не наблюдалось. На основании данного эксперимента был сделан вывод, что личинки появились не самопроизвольно, а из отложенных мухами яиц.

Таким образом, Франческо Реди породил сомнения о самопроизвольном зарождении жизни. Но многие все же оставались приверженцами этой идеи. Так как факты, открытые Реди, не были до конца обоснованными.

В 1862 году французский микробиолог **Луи Пастер** совместно с физиологом **Клодом Бернаром** доказали, что жизнь не может зародиться самопроизвольно.

Луи Пастер взял сосуд, в котором содержался настой из органического вещества, прозрачный, как дистиллированная вода. Сначала он прокипятил этот сосуд, для того чтобы уничтожить зародыши организмов, которые, возможно, находились в жидкости или на поверхности стенок сосуда. Но через какое-то время в сосуде все же появились маленькие организмы и хлопья плесени.



Затем он повторил опыт, но уже с другим сосудом, горлышко которого было вытянуто и имело s-образную форму. Настой из органического вещества в сосуде он довёл до кипения, затем охладил. Жидкость осталась неизменной в течение длительного времени.

Секрет долгого хранения жидкости кроется в горлышке сосуда s-образной формы.

В сосуде с обычным горлышком пыль, взвешенная в воздухе, и зародыши организмов свободно проходят через горлышко сосуда и приходят в соприкосновение с жидкостью, в которой они находят пищу, обеспечивающую их развитие. Отсюда и появление микроскопических существ. А в сосуде с вытянутым s-образным горлышком попадание внутрь пыли затрудняется.

Однако стоило отломить горлышко, как вскоре в колбе начинали развиваться бактерии. Это убедительно доказывало, что микроорганизмы распространяются по воздуху, а не зарождаются самопроизвольно. Пастер показал, что бактерии могут возникнуть только от других бактерий.

Так окончательно была опровергнута гипотеза самозарождения жизни. На основании этого был сформулирован закон *«Всё живое происходит из живого»*.

Однако учёные задумались над вопросом. Если для возникновения живого организма необходим другой живой организм, то откуда взялся первый живой организм? Это дало толчок к возникновению гипотезы панспермии.

Гипотеза панспермии

Гипотеза была выдвинута **Ю. Либихом** и **Г. Рихтером** в середине XIX века.

Согласно гипотезы панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, древние наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами.

При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Гипотеза стационарного состояния

Гипотезу стационарного состояния иногда называют гипотезой этернизма (от лат. *eternus* — вечный), которая была выдвинута немецким учёным **В. Прейером** в 1880 г.

Согласно этой гипотезы, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда была способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень незначительно. Согласно этой версии, виды также никогда не возникали, они существовали всегда, и у каждого вида есть лишь две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Взгляды Прейера поддерживал академик **Владимир Иванович Вернадский**, автор учения о биосфере. Вернадский считал, что жизнь — такая же вечная основа космоса, которыми являются материя и энергия.

Исходя из представления о биосфере как о земном, но одновременно и космическом механизме, Вернадский связывал ее образование и эволюцию с организованностью Космоса. «Для нас становится понятным, — писал он, — что жизнь есть явление космическое, а не сугубо земное». Эту мысль Вернадский повторял многократно: «...Жизнь вечна, поскольку вечный Космос».

По современным оценкам, основанным на учете скоростей радиоактивного распада, возраст Земли исчисляется 4,6 млрд. лет. Более совершенные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля существовала всегда.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию (целаканта). Считалось, что кистепёрная рыба (целакант) представляет собой переходную форму от рыб к земноводным и вымерла 60-90 млн. лет назад (в конце мелового периода). Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в 1939 году у побережья о. Мадагаскар был выловлен живой zcelaкант. Таким образом, zcelaкант не является переходной формой.



Были найдены и многие другие, считавшиеся вымершими, животные, например, лингула — маленькое морское животное, якобы вымершее 500 миллионов лет назад, живы солендон — землеройка, туатара — ящерица. За миллионы лет они не претерпели никаких эволюционных изменений.

Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

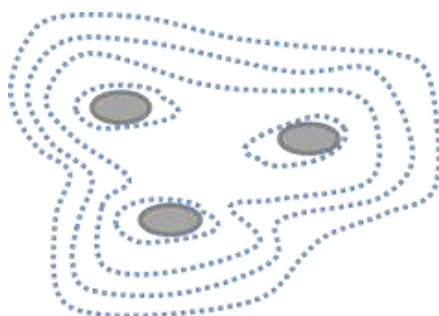
Гипотеза биохимической эволюции

Гипотеза **Опарина — Холдейна**, которую высказали в 20-е годы 20-го века русский учёный Александр Иванович Опарин и англичанин Джон Холдейн.

В 1924 г. Опарин опубликовал основные положения своей гипотезы происхождения жизни на Земле. Он исходил из того, что в современных условиях возникновение живых существ из неживой природы невозможно. Абиогенное (т. е. без участия живых организмов) возникновение живой материи возможно было только в условиях древней атмосферы и отсутствия живых организмов.

По мнению Опарина, в первичной атмосфере планеты, насыщенной различными газами, при мощных электрических разрядах, а также под действием ультрафиолетового излучения и высокой радиации могли образовываться органические соединения, которые накапливались в океане, образуя «первичный бульон».

Известно, что в концентрированных растворах органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, липидов) при определённых условиях могут образовываться сгустки, называемые *коацерватными каплями* или *коацерватами*.



Коацерваты в условиях восстановительной атмосферы не разрушались. Из раствора в них поступали химические вещества. В результате чего они росли и усложнялись.

Коацерваты, которые были способны к примитивному обмену и росту в ходе дальнейшей

эволюции, превратились в *пробионты*, которые Опарин рассматривал как — *предшественников живых организмов*.

На границе между пробионтами и окружающей средой появлялись молекулы липидов, что приводило к образованию примитивной клеточной мембраны.

Под действием каких-либо внешних сил пробионты дробились. А благодаря наличию белков, и возможно, нуклеиновых кислот они были способны передавать наследственную информацию.

Такие пробионты с маточной наследственностью, может быть, множились. И именно возникновение наследственности представляло собой переход от химической эволюции к биологической.

Пробионты, в которых обмен веществ сочетался со способностью к самовоспроизведению, можно уже рассматривать как *примитивные проклетки*.

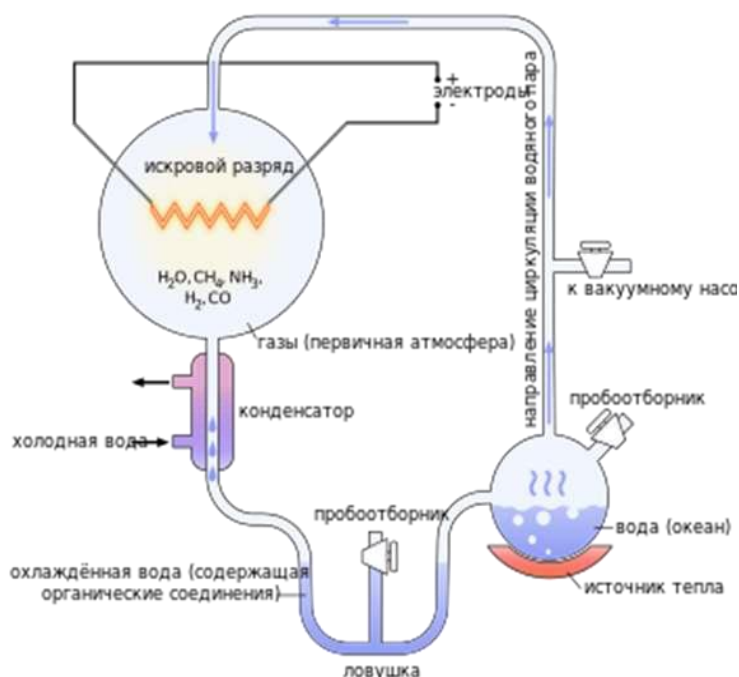
Таким образом, по мнению Опарина, главную роль в зарождении жизни играют *белки*, именно они дали начало обмену веществ, обеспечив обособление *коацерватных капель* друг от друга и от окружающей среды.

Но эта гипотеза не давала объяснения способности к самовоспроизведению.

Для решения этого вопроса английский биохимик и генетик Джон Холдейн в 1929 г. выдвигает «генетическую гипотезу о происхождении живого», которая гласит, что в основе создания простейших живых систем (протобионтов) лежат не белки, а нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК), поскольку они служат матричной основой синтеза белков.

Так, Александр Иванович Опарин отдавал первенство белкам, а Джон Холдейн — нуклеиновым кислотам.

Гипотеза Опарина – Холдейна завоевала много сторонников, так как получила экспериментальное подтверждение, проведённое в 1953 году американским учёным **Стенли Миллером**.



Стенли Миллер провёл эксперимент, в котором моделировались гипотетические условия раннего периода развития Земли для проверки возможности химической эволюции.

В один из резервуаров установки помещается смесь газов (водорода, аммиака, метана и водяных паров), которые входили в состав первичной атмосферы. Через эту смесь при помощи электродов пропускаются электрические разряды (которые имитируют

разряды молнии) и ультрафиолетовое облучение.

В другой камере налита вода, и эта камера подогревается (для насыщения газовой смеси парами воды).

Ещё одна камера подвергается охлаждению, и здесь вода конденсируется, она имитирует «дождевые осадки».

В колбу—«ловушку», которая располагается ниже резервуара, стекает охлаждённая вода, содержащая органические соединения — аминокислоты, которые входят в состав современных белков.

Используя различные виды энергии, учёные доказали возможность синтеза в условиях первичной земли всего алфавита жизни трёх десятков типов мономеров.

Но гипотеза Опарина — Холдейна имеет и слабую сторону. Не удаётся объяснить главную проблему: как произошёл качественный скачок от неживого к живому. Ведь для саморепродукции нуклеиновых кислот необходимы ферментные белки, а для синтеза белков — нуклеиновые кислоты.

Практическая работа № 11

«Проведение анализа и оценки различных гипотез о происхождении человека».

Цель:

рассмотреть различные гипотезы происхождения человека, определить какие процессы повлияли на происхождение вида человек разумный.

Задание 1: Ознакомиться с содержанием статей 1 и 2

Статья 1. Общее представление о путях становления человека

«Карл Линней (1707-1778), шведский ученый, предложил систему классификации животного мира, человек был отнесен к классу Млекопитающих, к отряду Приматов, роду Человека. Линней же дал человеку и видовое название *Homo sapiens* – Человек разумный. *Это* название так и сохранилось за нами как за биологическим видом.

Жан Ламарк (1744-1829) был первым естествоиспытателем, кто попытался изложить и обосновать целостную эволюционную теорию и, что для нас особенно интересно, сделал первое предположение о том, что человек в ходе эволюционного развития мог произойти от обезьяны в своём обширном труде «Философия зоологии» (1809). Это уже был существенный, качественный шаг вперед в решения вопроса о происхождении человека. Ламарк сформулировал антропогенную теорию. Он, признавая эволюцию, в то же время писал, что развитие в природе предопределено богом и осуществляется согласно некоей божественной внутренней цели. Человек создан по образу и подобию Бога.

И все же биологи, критически относясь к философскому и естественнонаучному наследию Ламарка, воздают ему должное. Он был первым создателем цельной эволюционной теории, хотя и не сумел достаточно обосновать и отстоять ее. Через тридцать лет после смерти Ламарка это сделал Дарвин.

Принципы эволюционной теории Дарвина можно изложить в нескольких фразах. Идея божественного сотворения растительных и животных форм была опровергнута. Он предложил симиальную (обезьянью) теорию.

В органическом мире постоянно и повсеместно идет *борьба за существование*. Она определяется необходимостью в пище, в пространстве для жизни и размножении, в защите себя и потомства от врагов. В борьбе за существование выживают лишь те, кто отличается от прочих организмов полезными в данных условиях качествами. Такие отличия возможны, потому что существует *изменчивость*, и в природе не найти двух абсолютно схожих существ. Благодаря *наследственности* полезные качества могут быть переданы последующим поколениям. Так от поколения к поколению идет отбор форм, наиболее приспособленных к данным условиям. Именно *естественный отбор* — *главный двигатель эволюции*.

Новый труд «Происхождение человека и половой подбор» вышел в свет около 150 лет назад, в 1871 году. Дарвин оставался верен себе. За каждым утверждением стояли неоспоримые факты. Вынесенный им приговор был беспелляционен: у человека длинная родословная, она уходит корнями в историю животного мира; последний, предшествующий современному человеку этап в этой родословной — древние вымершие теперь обезьяны. Дарвин писал: «Древние родоначальники человека были, без всякого сомнения, покрыты некогда волосами, и оба пола имели бороды, их уши были заострены и способны двигаться, а тело имело хвост с принадлежащими к нему мышцами, их конечности и туловище были приводимы в движение многими мышцами, которые появляются лишь случайно (у современного человека) но составляют нормальное явление у четвероруких».

Итак, впервые за все века появилось научно обоснованное доказательство происхождения человека из мира животных. Главными виновниками этого чудесного превращения по Дарвину опять-таки были наследственность, изменчивость и отбор, правда, учтены и еще некоторые факторы. Однако даже такие, принадлежащие сугубо человеку черты, как крупный и сложно устроенный головной мозг, употребление орудия, речь, общественные отношения, сложились, считал Дарвин, под действием отбора в процессе эволюции. При этом великий эволюционист подчеркивал, что человек от своих животных предков отличается лишь количественным, но не качественным

выражением тех или иных физических и психических особенностей. Это была серьезная ошибка Дарвина.

В 90-х годах прошлого столетия в философском наследии Фридриха Энгельса среди неоконченных рукописей, набросков, планов и конспектов философских статей была обнаружена работа «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека». Принимая основные идеи Дарвина, Ф. Энгельс в отличие от английского эволюциониста обратил внимание на тот поразительный факт, что эволюция человека именно качественно отличается от эволюции других живых существ. Это качественное отличие состоит в том, что основным фактором, определяющим эволюционный прогресс человека, был труд. Суть трудовой теории Ф. Энгельса состоит в том, что труд создал самого человека. Орган труда – рука. Развитие труда способствовало более тесному сплочению общества. «...Животное только пользуется внешней природой и производит в ней изменения просто в силу своего присутствия; человек же вносимыми им изменениями заставляет ее служить своим целям, господствует над ней. И это является последним существенным отличием человека от остальных животных, и этим отличием человек опять-таки обязан труду».

Итак, труд, речь, мышление, социальные отношения – это двигатели человеческой эволюции. Именно они помогли человеку формироваться в качественно новое, социальное явление. Это общее представление о путях становления человека, принятое теперь всеми учеными-материалистами, учеными нашей страны было взято на вооружение уже в 20-х годах XX столетия.

Статья 2. Роль труда и прямохождения в формировании человека

Основоположник научной теории происхождения человека Ч. Дарвин считал, что переход от обезьяны к человеку был облегчен прежде всего наличием таких особенностей, как высокоразвитый головной мозг и дифференцированные передние и задние конечности. Прямохождение, высокое умственное развитие и общественный инстинкт сильно содействовали, по мнению Дарвина, изобретению орудий труда, появлению членораздельной речи и способов добывания огня. Все эти обстоятельства в процессе дальнейшего развития неизмеримо возвысили человека над всем животным миром.

При изучении проблемы возникновения и дальнейшего формирования человека необходимо использовать данные естественных и общественных наук. Только такой комплексный подход позволил установить, как выделился человек из мира животных. Этот единственно правильный диалектико-материалистический путь решения проблемы происхождения человека был найден основоположниками марксизма. К. Маркс и Ф. Энгельс в своих трудах неоднократно указывали на огромную роль трудовой деятельности в формировании человеческого общества. К. Маркс считал, что применение

случайно найденных в природе предметов является зачаточной формой трудовых процессов первобытного человека.

Именно трудовая деятельность составляет резкую грань между человеком и высшими животными. Ф. Энгельс считал, что предками человека явились высокоразвитые человекообразные обезьяны, у которых появилась способность вначале использовать случайно найденные в природе предметы (камни, палки и т. д.) как орудия нападения или защиты от животных. Затем предки человека стали овладевать постепенно техникой обработки предметов и создавать первобытные орудия труда: рубило, копье, нож и другие предметы из камня или костей животных.

Прямохождение, по Энгельсу, было решающим шагом на пути очеловечения обезьяны, так как при выпрямленном положении тела руки освободились от функции опоры и других поступательных движений. Трудовая деятельность способствовала совершенствованию рук, особенно развитию пальцев. Прямая походка и хорошо развитые руки стали условием прогрессивного развития трудовых процессов и коллективного применения орудий труда.

В процессе общественного труда возник звуковой язык, далее появилась членораздельная речь, как новое, крайне необходимое и полезное средство общения. Речь, таким образом, является продуктом общественного развития. Она могла возникнуть только при наличии высокоразвитого головного мозга, в лобной доле больших полушарий которого появился речевой центр. Развитие всех человеческих качеств активно стимулировалось общественной жизнью. Человек резко отличается от животных именно как социальное существо, способное изготавливать орудия и использовать их в процессах коллективного труда. Основой возникновения человеческого общества явился инстинкт стадности животных. Основоположники марксизма считали, что человек издревле обладал склонностью к жизни среди себе подобных и что общественный инстинкт был одним из важнейших факторов развития человека из обезьяны. Но с возникновением людей появились и существенные качественные отличия их общественной жизни от стадного образа жизни обезьяноподобных предков человека. Первобытные люди еще сравнительно мало отличались от животных. Их трудовая деятельность находилась в самых зачаточных формах. Однако производство материальных благ, возникновение производственных отношений, общественное развитие все больше отделяют человека от животного мира и делают его формирование все более отличным от эволюции животных: люди начинают сами влиять на ход своей истории, и чем дальше, тем больше, писал Энгельс.

Вместе с тем возникновение человека означает и разрыв его с миром животных, поскольку человеческое общество представляет собой качественно

совершенно новое явление. Энгельс сказал об этом следующее: «Животное, в лучшем случае, доходит до собирания, человек же производит; он добывает такие средства к жизни (в широчайшем смысле слова), которых природа без него не произвела бы. Это делает невозможным всякое перенесение без соответственных оговорок законов жизни животных обществ на человеческое общество» (Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 249). Человек является качественно новым, социальным существом. В то же время человек есть часть живой природы. По словам Энгельса, он плотью, кровью и мозгом принадлежит природе и внутри нее находится, но в отличие от животных познает ее законы и умеет правильно их применять. На основании знания человек становится властелином природы, преобразует ее в своих интересах.

Задание 2: По материалам статей заполните таблицу:

Сравнительная характеристика различных гипотез происхождения человека

Признаки для сравнения	Гипотезы возникновения человека		
	Антропогенная (Ж.Б. Ламарк)	Симбиотическая (Ч. Дарвин)	Трудовая (Ф. Энгельс)
1. Краткая суть теории			
2. Движущие факторы эволюции			
3. Результат эволюции			

Задание 3: Решите биологические задачи:

А. Ученые считают, что человек не мог появиться на Земле только благодаря наследственной изменчивости и естественному отбору. Каковы движущие силы эволюции человека? В чем отличие движущих сил эволюции человека и растительного и животного мира?

Б. Человек не только похож на животных, но и существенно отличается от них. Какие особенности человека связаны с его трудовой деятельностью?

В. Энгельс высказал мысль о том, что рука человека — не только орган, но и продукт труда. Что вы об этом думаете? Что вы понимаете под выражением: рука — орган труда? Почему Ф. Энгельс считает руку продуктом труда?

Задание 4: Сделайте вывод о том, какая теория происхождения человека господствует в настоящее время и почему? Какие факторы повлияли на эволюцию человека?

Практическая работа 12

«Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности. Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля)».

Цель:

выявить антропогенные изменения в экосистемах местности и оценить их последствия.

Задание 1: Решить экологическую задачу, рассмотрев пример.

Вариант 1.

Какие изменения могут произойти в экосистеме леса, если на его окраине построили автомобильную дорогу?

Вариант 2.

Какие изменения могут произойти в экосистеме луга, если на нем построили мусороперерабатывающий завод?

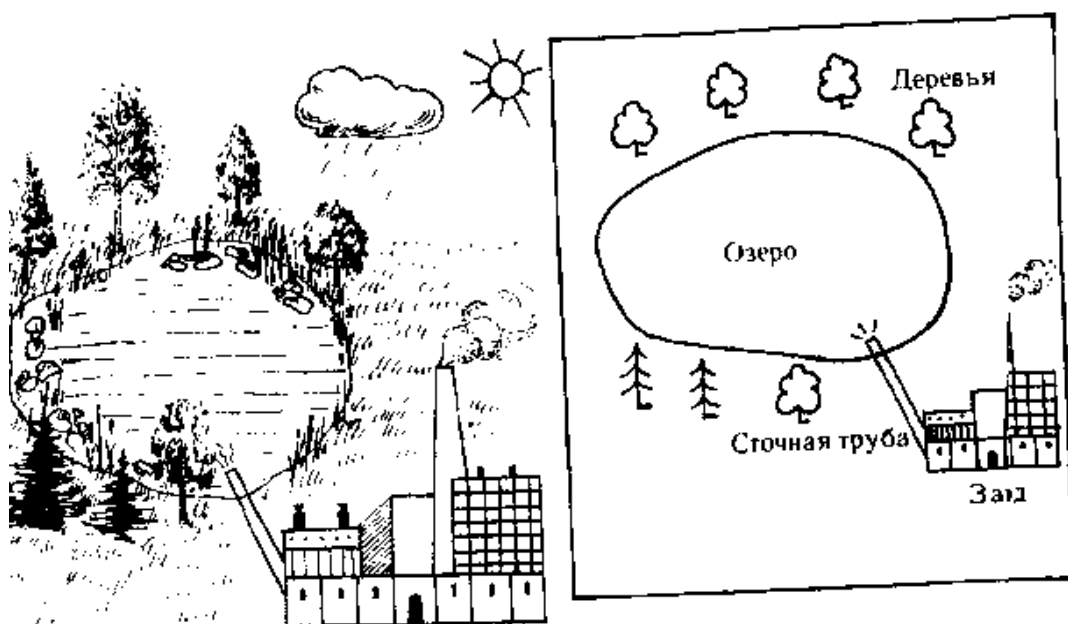
Пример:

Задача: Какие изменения могут произойти в экосистеме озера, если на его берегу построили металлургический завод?

1. Нарисуйте схему экосистемы, на которой укажите элементы по условию задачи.

2. Дополните схему путем внесения в нее:

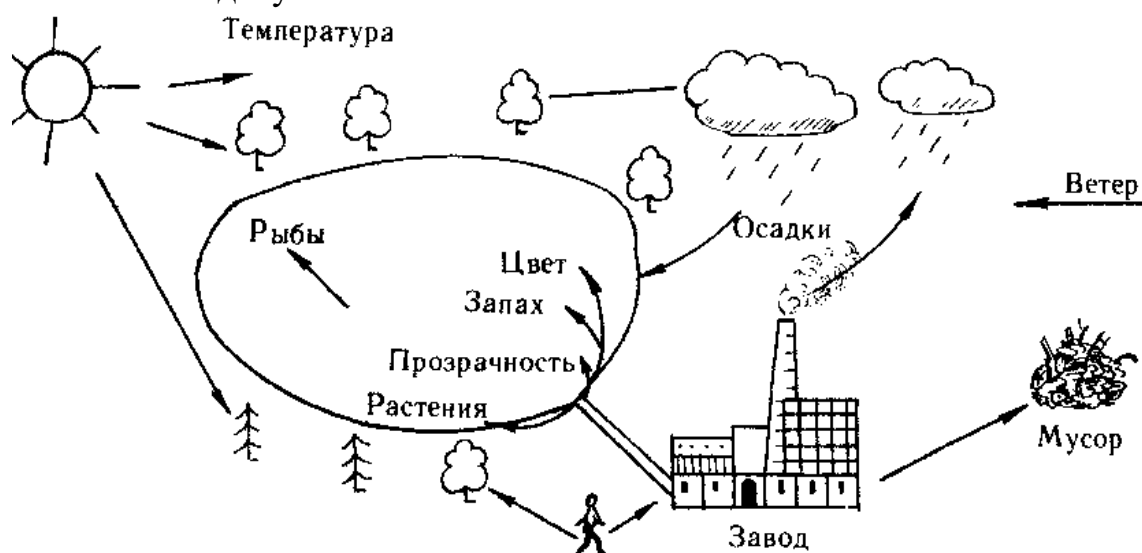
- элементов неживой природы: температура, влажность, ветер, прозрачность, цвет, запах, вкус и др.
- элементов живой природы: растения, животные, грибы
- элементов деятельности человека: газообразные, жидкие, твердые загрязнения, вытаптывание, шум, нагревание, затенение и др.



3. Определите изменяемый элемент экосистемы.



4. Укажите стрелками на схеме влияние элементов экосистемы на изменяемый элемент – озеро и придумайте как можно больше ответов на задачу. Ответы по связям изменяемого элемента:



- а) уменьшится количество рыбы и растений в озере
- б) изменится запах, цвет и прозрачность воды
- в) повысится температура воздуха и воды
- г) увеличится частота кислотных дождей
- д) усилится вытаптывание прибрежного леса
- е) повысится загрязненность леса мусором

3. Если бы вас попросили экологически грамотно спланировать будущий город, что бы вы предложили в вашем проекте?

Оценивается полнота, инновационность, правильность изложения

Задание 2: Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля).

Дополнительная информация.

С экологической точки зрения в составе биогеоценозов выделяют три основные группы организмов: **продуценты, консументы и редуценты.**

Продуценты — это автотрофные организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических. Через их посредство происходит приток в экосистему энергии солнечного света или химических связей неорганических соединений. Основными продуцентами большинства экосистем являются зеленые растения, хотя со счетов нельзя сбрасывать и фото-, и хемосинтезирующие бактерии, являющиеся основой некоторых водных экосистем.

Консументы, являющиеся гетеротрофами, потребляют органические вещества, синтезированные автотрофами в процессе жизнедеятельности. К ним относят растительноядных и плотоядных животных, а также грибы. Консументы могут быть представлены целым рядом видов, каждый из которых является пищей для последующего. Например, растительноядных животных (насекомых) рассматривают в качестве консументов 1-го порядка, насекомоядных птиц — консументов 2-го порядка, а хищных птиц — консументов 3-го порядка.

Наличие консументов в биогеоценозе не является обязательным условием его существования, поскольку отмершие остатки все равно будут утилизированы редуцентами. Таковы некоторые глубоководные экосистемы, в которых продуцентами являются хемосинтезирующие бактерии.

Редуценты также относятся к гетеротрофам, поскольку они используют готовые органические вещества, разлагая их до неорганических, вновь вовлекаемых в биотический круговорот веществ продуцентами. Редуцентами являются бактерии, грибы и некоторые животные, например дождевой червь.

Таким образом, благодаря существованию этих трех групп организмов в биогеоценозах осуществляется круговорот веществ, тогда как большая часть энергии рассеивается.

1. Изучить описание природной экосистемы и распределить обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 5 цепей питания характерные для данной экосистемы.

Биоценоз лиственного леса характеризуется не только видовым разнообразием, но и сложной структурой. Растения, обитающие в лесу, различаются по высоте их наземных частей. В связи с этим в растительных сообществах выделяют несколько «этажей», или ярусов. Первый ярус —

древесный — составляют самые светлюбивые виды — дуб, липа. Второй ярус включает менее светлюбивые и более низкорослые деревья — грушу, клен, яблоню. Третий ярус состоит из кустарников лещины, бересклета, калины и др. Четвертый ярус — травянистый. Такими же этажами распределены и корни растений. Ярусность наземных растений и их корней позволяет лучше использовать солнечный свет и минеральные запасы почвы. В травяном ярусе в течение сезона происходит смена растительного покрова. Одна группа трав, называемая эфемерами, — светлюбивые. Это медуница, хохлатка, ветреница; они начинают рост ранней весной, когда нет листвы на деревьях и поверхность почвы ярко освещена. Эти травы за короткий срок успевают образовать цветки, дать плоды и накопить запасные питательные вещества. Летом на этих местах под покровом распустившихся деревьев развиваются теневыносливые растения. Кроме растений в лесу обитают многочисленные виды других групп организмов: в почве — бактерии, грибы, водоросли, простейшие, круглые и кольчатые черви, личинки насекомых и взрослые насекомые. В травяном и кустарниковом ярусах сплетают свои сети пауки. Выше в кронах лиственных пород обильны гусеницы пядениц, шелкопрядов, листовёрток, взрослые формы жуков листоедов, хрущей. В наземных ярусах обитают многочисленные позвоночные — амфибии, рептилии, разнообразные птицы, из млекопитающих — грызуны (полевки, мыши), зайцеобразные, копытные (лоси, олени), хищные — лисица, волк. В верхних слоях почвы встречаются кроты.

2. Изучите агроценоз пшеничного поля и распределите обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 5 цепей питания характерные для данной агроэкосистемы.

Его растительность составляют, кроме самой пшеницы, еще и различные сорняки: марь белая, бодяк полевой, донник желтый, вьюнок полевой, пырей ползучий. Кроме полевых и других грызунов, здесь встречаются зерноядные и хищные птицы, лисы, трясогузка, дождевые черви, жужелицы, клоп вредная черепашка, тля, личинки насекомых, божья коровка, наездник. Почву населяют дождевые черви, жуки, бактерии и грибы, разлагающие и минерализующие солому и корни пшеницы, оставшиеся после сбора урожая.