

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Рябиченко Сергей Николаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 19.09.2023 09:27:43  
Уникальный программный ключ:  
3143b550cd4cbc5ce335fc548df581d670

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
«КРАСНОДАРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»  
(ГБПОУ КК «КМТ»)

---

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по выполнению практических занятий  
общеобразовательная учебная дисциплина Биология  
профессия 43.01.09 Повар, кондитер

Рассмотрена  
на заседании цикловой методической  
комиссии МОЕН

\_\_\_\_\_

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Председатель Хашханокова З.З

Утверждаю  
Заместитель директора по учебно-  
методической работе ГБПОУ КК  
«КМТ»  
О.Е. Зобенко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Методические рекомендации по выполнению практических занятий предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений по программе учебной дисциплины ОУД 11 Биология составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины по профессии среднего профессионального образования 43.01.09 Повар, кондитер

Организация - Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
разработчик: учреждение Краснодарского края «Краснодарский монтажный техникум»

Составитель(и)  
(автор(ы)): *Преподаватель Осипова А.А.*

## Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических занятий по учебной дисциплине Биология составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины по профессии среднего профессионального образования 43.01.09 Повар, кондитер для студентов очной формы обучения.

В соответствии с рабочей программой Химия на изучение учебной дисциплины предусмотрено 72 часа, из которых 16 часов на проведение практических занятий.

Цель проведения практических занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Задачи:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знания по конкретным темам;
- формирование умения применять полученные знания на практике;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: проводить сравнение химической организации живых и неживых объектов; строить схемы энергетического обмена и биосинтеза белка; самостоятельно искать доказательства того, что клетка — элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов; самостоятельно находить отличия митоза от мейоза, определяя эволюционную роль этих видов деления клетки; характеризовать стадии постэмбрионального развития на примере человека; правильно формировать доказательную базу эволюционного развития животного мира; разбираться в этических аспектах некоторых достижений в биотехнологии: клонировании животных и проблемах клонирования человека; экспериментальным путем выявлять адаптивные особенности организмов, их относительный характер; доказывать равенство человеческих рас на основании их родства и единства происхождения; строить ярусность растительного сообщества, пищевые цепи и сети в биоценозе, а также экологические пирамиды; доказывать роль живых организмов в биосфере на конкретных примерах.

Перечень практических занятий

Наименование раздела (темы)	Практическая работа	Содержание практической работы	Кол-во часов
Раздел 1 Учение о клетке			
Тема 1. <i>Клетка элементарная живая система</i>	Практическое занятие 1: <i>Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание</i>	Дать сравнительную характеристику клеток растений и животных	1
Тема 2 <i>Клеточная теория строения организма</i>	Практическое занятие 2: <i>Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений</i>	Описать подготовленные микропрепараты клеток растений	1

Тема 3 <i>Строение и функции клетки</i>	Практическое занятие 3: <i>Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам</i>	Дать сравнительную характеристику строения клеток растений и животных	1
Раздел 2 Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов			
Тема 4 <i>Основные стадии эмбрионального развития</i>	Практическое занятие 4: <i>Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных</i>	Выявить сходство и различие зародышей человека и других позвоночных	1
Раздел 3 Основы генетики и селекции			
Тема 5 <i>Законы генетики, установленные Г. Менделем</i>	Практическое занятие 5: <i>Составление схем моногибридного и дигибридного скрещивания</i>	Применяя законы Г. Менделя составить схемы моно- и дигибридного скрещивания	1
Тема 6 <i>Генетика популяций</i>	Практическое занятие 6: <i>Решение генетических задач</i>	На основе законов Г. Менделя выполнить задание	1
Тема 7 <i>Изменчивость и ее типы</i>	Практическое занятие 7: <i>Анализ фенотипической изменчивости</i>	Описать механизм формирования фенотипической изменчивости	1
Тема 8 <i>Генетика человека. Генетика и медицина</i>	Практическое занятие 8: <i>Выявление мутагенов в окружающей среде</i>	Выявить и описать возможное влияние на живой организм различных мутагенов	1
Раздел 4 Происхождение и развитие жизни на Земле. Эволюционное учение			
Тема 9 <i>Концепция вида, его критерии</i>	Практическое занятие 9: <i>Описание особей одного вида по морфологическому критерию</i>	Используя морфологический критерий описать особи одного вида	
Тема 10 <i>Движущие силы эволюции</i>	Практическое занятие 10: <i>Приспособление организмов к разным средам обитания</i>	Привести примеры адаптации организмов к разным средам обитания	
Тема 11 <i>Гипотезы происхождения жизни</i>	Практическое занятие 11: <i>Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни</i>	Сделать анализ существующих гипотез происхождения жизни	
Раздел 5 Происхождение человека			
Тема 12 <i>Современные гипотезы о происхождении человека</i>	Практическое занятие 12: <i>Анализ и оценка гипотез происхождения человека</i>	Проанализировать существующие гипотезы происхождения человека	

Раздел 6 Основы экологии			
Тема 13 <i>Последствия деятельности человека в окружающей среде</i>	Практическое занятие 13: <i>Описание антропогенных изменений в природных ландшафтах своей местности</i>	Охарактеризовать виды и последствия антропогенного воздействия своей местности	
Тема 14 <i>Искусственные сообщества, агроэкосистемы и урбоэкосистемы</i>	Практическое занятие 14: <i>Сравнительное описание естественной природной и агроэкосистемы</i>	Описать характерные черты природной и агроэкосистемы	
Тема 15 <i>Пищевые связи. Круговорот веществ и энергии</i>	Практическое занятие 15: <i>Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания</i>	Придумать схемы трофических и детритных цепей и объяснить различие между ними	
Тема 16 <i>Искусственные сообщества, агроэкосистемы и урбоэкосистемы</i>	Практическое занятие 16: <i>Описание и создание искусственной экосистемы</i>	Из личного примера (опыта) описать и дать характеристику искусственной экосистеме	
ИТОГО			16

Общие методические рекомендации к выполнению практических занятий

При выполнении каждой практической работы необходимо придерживаться следующих правил:

1. Внимательно прочитайте методику выполнения практической работы.
2. Пользуясь рекомендациями к работе, выполните предложенные задания.
3. Оформите письменный отчет по выполненной практической работе.

#### Требования к содержанию и оформлению отчета по практической работе

-название и цель работы;

-оборудование;

-ход работы (краткое описание содержания работы, результаты эксперимента, расчета, наблюдения оформляются в виде таблицы. В таблицу заносятся все экспериментальные данные и результаты расчетов. Все расчеты производятся ниже таблицы. К отчету прилагаются графики в случае необходимости графической интерпретации полученных результатов или другие материалы);

-вывод по работе, соответствующий полученным результатам (Например, можно начать следующим образом: *из полученных данных можно сделать следующие выводы: (и перечисляем, к каким выводам в результате проделанной работе вы пришли).*

#### Практическое занятие № 1

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

*Цель работы:* рассмотреть клетки различных организмов и их тканей под микроскопом, вспомнить основные части, видимые в микроскоп и описать их.

*Необходимые реактивы и оборудование:* микроскоп, готовые микропрепараты растительной (кожица чешуи лука), животной (эпителиальная ткань – клетки слизистой ротовой полости), грибной (дрожжевые или плесневые грибы) клеток, таблицы о строении растительной, животной и грибной клеток.

*Ход работы:* рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных и животных клеток, зарисуйте по одной растительной и животной клетке. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп. Сделайте вывод о сложности их строения.

## Практическое занятие № 2

### Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений

*Цель работы:* закрепить умения работать с микроскопом, проводить наблюдения и объяснять полученные результаты

*Необходимые реактивы и оборудование:* микроскопы, микропрепараты, предметные и покровные стёкла, стаканы с водой, стеклянные палочки, слабый раствор настойки йода, репчатый лук и элодея

*Ход работы*

1. Изучите строение микроскопа. Подготовьте микроскоп к работе.
2. Приготовьте микропрепарат кожицы чешуи лука.
3. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом сначала на маленьком увеличении, затем на большом. Зарисуйте участок из нескольких клеток.
4. С одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель раствора NaCl, а с другой стороны оттяните воду фильтровальной бумагой.
5. Рассмотрите микропрепарат, обратите внимание на явление плазмолиза и зарисуйте участок с несколькими клетками.
6. С одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель воды у покровного стекла, а с другой стороны оттяните воду фильтровальной бумагой, смывая плазмолирующий раствор.
7. Рассмотрите под микроскопом сначала на маленьком увеличении, затем на большом, обратите внимание на явление деплазмолиза. Зарисуйте участок из нескольких клеток.
8. Зарисуйте строение растительной клетки.
9. Сравните строение растительной и животной клеток по данным светового микроскопа.

Результаты занесите в таблицу:

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная оболочка	Пластиды
растительная				
животная				

## Практическое занятие № 3

### Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам

*Цель работы:* рассмотреть клетки различных организмов и их тканей под микроскопом и сравнить строение клеток растительных, грибных и животных организмов

*Необходимые реактивы и оборудование:* микроскоп, готовые микропрепараты растительной, животной, грибной клеток, таблицы о строении растительной, животной и грибной 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. Сравните строение растительной, грибной и животной клеток. Сравнение провести при помощи сравнительной таблицы. Сделайте вывод о сложности их строения.



#### Практическое занятие № 4

#### Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюции

*Цель работы:* выявить черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

*Необходимые реактивы и оборудование:* коллекция « Зародыши позвоночных»

*Ход работы*

1. Прочитайте статью «Данные эмбриологии» в учебнике «Общая биология».
2. Рассмотрите рисунок к теме «Данные эмбриологии» в учебнике «Общая биология».
3. Результаты анализа черт сходства и отличия занесите в таблицу №1.
4. Сделайте вывод о чертах сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития.

Таблица №1. Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

Кому принадлежит зародыш	Наличие хвоста	Носовой вырост	Передние конечности	Воздушный пузырь
Первая стадия				
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				
Вторая стадия				
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				
		Третья стадия		

рыба				
ящерица				
кролик				
человек				
Четвертая стадия				
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				

## Практическое занятие № 5

### Составление схем моногибридного и дигибридного скрещивания

*Цель работы:* Научиться составлять простейшие схемы моногибридного скрещивания на основе предложенных данных

*Необходимые реактивы и оборудование:* учебник, тетрадь, условия задач, ручка

*Ход работы:*

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и формулируя полный ответ.

#### **Задачи на моногибридное скрещивание**

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной.

Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка..

РАА \* аа

ГА а

ФАа

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.



Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

**Задача № 2.** Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

**Задача № 3.** У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку? Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

### **Практическое занятие № 6** **Решение генетических задач**

*Цель работы:* Научиться составлять простейшие схемы дигибридного скрещивания на основе предложенных данных

*Необходимые реактивы и оборудование:* учебник, тетрадь, условия задач, ручка

*Ход работы:*

**Задача № 1.** Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: AABV; aabb; AABЬ; aaBV; AaBV; Aabb; AaBЬ; AABVCC; AABЬCC; AaBЬCC; AaBЬCc.

*Разберем один из примеров.* При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом AaBbCc. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — ABC, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Aa имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота AaBЬ содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aB, ab. Тригетерозигота AaBЬCc в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток ( $N = 2^3 = 8$ ), они уже выписаны выше.

**Задача № 2.** У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?

2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

**Задача №3.** У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

**Задача № 4.** У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

## Практическое занятие № 7

### Анализ фенотипической изменчивости

*Цель работы:* изучить развитие фенотипа, определяющееся взаимодействием его наследственной основы – генотипа с условиями окружающей среды.

*Необходимые реактивы и оборудование:* засушенные листья растений, плоды растений, клубни картофеля, линейка, лист миллиметровой бумаги или в «клеточку»

*Ход работы:*

### Краткие теоретические сведения

Генотип – совокупность наследственной информации, закодированной в генах.

Фенотип – конечный результат проявления генотипа, т.е. совокупность всех признаков организма, сформировавшихся в процессе индивидуального развития в данных условиях среды.

Изменчивость – способность организма изменять свои признаки и свойства. Различают изменчивость фенотипическую (модификационную) и генотипическую, к которой относятся мутационная и комбинативная ( в результате гибридизации).

Норма реакции – пределы модификационной изменчивости данного признака.

Мутации – это изменения генотипа, вызванные структурными изменениями генов или хромосом.

Для возделывания того или иного сорта растений или разведения породы важно знать, как они реагируют на изменение состава и режима питания, на температурный, световой режимы и другие факторы.

Выявление генотипа через фенотип при этом носит случайный характер и зависит от конкретных условий среды. Но даже в этих случайных явлениях человек установил определённые закономерности, изучаемые статистикой. По данным статистического метода можно построить вариационный ряд – это ряд изменчивости данного признака, слагающегося из отдельных вариантов (варианта – единичное выражение развития признака), вариационную кривую, т.е. графическое выражение изменчивости признака, отражающего размах вариации и частоту встречаемости отдельных вариантов.

Для объективности характеристики изменчивости признака пользуются средней величиной, которую можно рассчитать по формуле:

$$M = \frac{\sum (v \cdot p)}{n}, \text{ где}$$

M - средняя величина;

$\sum$  - знак суммирования;

v - варианта;

p - частота встречаемости вариант;

n - общее число вариант вариационного ряда.

Этот метод (статистический) даёт возможность точно охарактеризовать изменчивость того или иного признака и широко используется для выяснения достоверности результатов наблюдений в самых различных исследованиях.

#### Выполнение работы

1. Измерьте линейкой длину листовой пластинки у листьев растений, длину зёрен, подсчитайте число глазков у картофеля.
2. Разложите их в порядке возрастания признака.
3. На основе полученных данных постройте на миллиметровой или клетчатой бумаге вариационную кривую изменчивости признака (длину листовой пластины, количество глазков на клубнях, длину семян, длину раковин моллюсков). Для этого по оси абсцисс отложите значение изменчивости признака, а по оси ординат – частоту встречаемости признака.
4. Соединив точки пересечения оси абсцисс и оси ординат получите вариационную кривую.

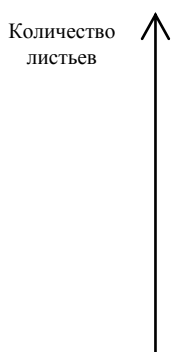
Таблица 1.

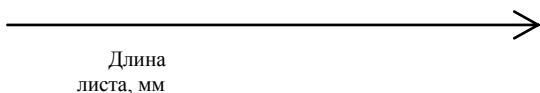
№ экземпляра (по порядку)	Длина листа, мм	№ экземпляра (по порядку)	Длина листа, мм
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

Таблица 2

Длина листа, мм	Количество листьев с данной длиной	Длина листа, мм	Количество листьев с данной длиной

#### 4. Вариационная кривая длины листьев.





5.  $M = \underline{\hspace{2cm}}$  мм

## Практическое занятие № 8

### Выявление мутагенов в окружающей среде

*Цель работы:* познакомиться с возможными источниками мутагенов в окружающей среде, оценить их влияние на организм и составить примерные рекомендации по уменьшению влияния мутагенов на организм человека.

*Необходимые реактивы и оборудование:* тетрадь, ручка текст, учебник

*Ход работы*

#### Основные понятия

Экспериментальные исследования, проведенные в течение последних трех десятилетий, показали, что немалое число химических соединений обладает мутагенной активностью. Мутагены обнаружены среди лекарств, косметических средств, химических веществ, применяемых в сельском хозяйстве, промышленности; перечень их все время пополняется. Издаются справочники и каталоги мутагенов.

#### 1. Мутагены производственной среды.

Химические вещества на производстве составляют наиболее обширную группу антропогенных факторов внешней среды. Наибольшее число исследований мутагенной активности веществ в клетках человека проведено для синтетических материалов и солей тяжелых металлов (свинца, цинка, кадмия, ртути, хрома, никеля, мышьяка, меди). Мутагены производственного окружения могут попадать в организм разными путями: через легкие, кожу, пищеварительный тракт. Следовательно, доза получаемого вещества зависит не только от концентрации его в воздухе или на рабочем месте, но и от соблюдения правил личной гигиены. Наибольшее внимание привлекли синтетические соединения, для которых выявлена способность индуцировать хромосомные aberrации (перестройки) и сестринские хроматидные обмены не только в организме человека. Такие соединения, как винилхлорид, хлоропрен, эпихлоргидрин, эпоксидные смолы и стирол, несомненно, оказывают мутагенное действие на соматические клетки. Органические растворители (бензол, ксилол, толуол), соединения, применяемые в производстве резиновых изделий индуцируют цитогенетические изменения, особенно у курящих людей. У женщин, работающих в шинном и резинотехническом производствах, повышена частота хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови. То же относится и к плодам 8-, 12-недельного срока беременности, полученным при медицинских абортах у таких работниц.

#### 2. Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве.

Большинство пестицидов являются синтетическими органическими веществами. Практически используется около 600 пестицидов. Они циркулируют в биосфере, мигрируют в естественных трофических цепях, накапливаясь в некоторых биоценозах и сельскохозяйственных продуктах.

Очень важны прогнозирование и предупреждение мутагенной опасности химических средств защиты растений. Причем речь идет о повышении мутационного процесса не только у человека, но и в растительном и животном мире. Человек контактирует с химическими веществами при их производстве, при их применении на сельскохозяйственных работах, получает небольшие их количества с пищевыми продуктами, водой из окружающей среды.

#### 3. Лекарственные препараты

Наиболее выраженным мутагенным действием обладают цитостатики и антиметаболиты, используемые для лечения онкологических заболеваний и как иммунодепрессанты. Мутагенной активностью обладает и ряд противоопухолевых антибиотиков (актиномицин Д, адриамицин, блеомицин и другие). Некоторые лекарственные вещества вызывают в культуре клеток человека хромосомные аберрации в дозах, соответствующих реальным, с которыми контактирует человек. В эту группу можно отнести противосудорожные препараты (барбитураты), психотропные (клозепин), гормональные (эстродиол, прогестерон, оральные контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид). Эти препараты индуцируют (в 2-3 раза выше спонтанного уровня) хромосомные аберрации у людей, регулярно принимающих или контактирующих с ними.

Некоторые препараты, например, ацетилсалициловая кислота и амидопирин повышают частоту хромосомных аберраций, но только при больших дозах, применяемых при лечении ревматических болезней. Существует группа препаратов, обладающих слабым мутагенным эффектом. Механизмы их действия на хромосомы неясны. К таким слабым мутагенам относят метилксантины (кофеин, теобромин, теофиллин, паракзантин, 1-, 3- и 7-метилксантины), психотропные средства (трифторпромазин, мажептил, галоперидол), хлоралгидрат, антишистосомальные препараты (гикантон флюорат, мирацил О), бактерицидные и дезинфицирующие средства (трипофлавин, гексаметилен-тетрамин, этиленоксид, левамизол, резорцинол, фуросемид). Несмотря на их слабое мутагенное действие, из-за их широкого применения необходимо вести тщательные наблюдения за генетическими эффектами этих соединений. Это касается не только больных, но и медицинского персонала, использующего препараты для дезинфекции, стерилизации, наркоза. В связи с этим, нельзя принимать без совета с врачом незнакомые лекарственные препараты, особенно антибиотики, нельзя откладывать лечение хронических воспалительных заболеваний, это ослабляет ваш иммунитет и открывает дорогу мутагенам.

#### 4. Компоненты пищи.

Мутагенная активность пищи, приготовленной разными способами, различных пищевых продуктов изучалась в опытах на микроорганизмах и в экспериментах на культуре лимфоцитов периферической крови. Слабыми мутагенными свойствами обладают такие пищевые добавки, как сахарин, производное нитрофурана АР-2 (консервант), краситель флоксин и др. К веществам пищи, обладающим мутагенной активностью, можно отнести нитрозамины, тяжелые металлы, микотоксины, алкалоиды, некоторые пищевые добавки, а также гетероциклические амины и аминокимидазоарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов. В последнюю группу веществ входят так называемые пиролизатные мутагены, выделенные первоначально из жареных, богатых белками, продуктов. Содержание нитрозосоединений в продуктах питания довольно сильно варьирует и обусловлено, по-видимому, применением азотсодержащих удобрений, а также особенностями технологии приготовления пищи и использованием нитритов в качестве консервантов. Наличие в пище нитрозируемых соединений впервые было обнаружено в 1983 г. при изучении мутагенной активности соевого соуса и пасты из соевых бобов. Позже было показано наличие нитрозируемых предшественников в ряде свежих и маринованных овощей. Для образования мутагенных соединений в желудке из поступающих вместе с овощами и другими продуктами необходимо наличие нитрозирующего компонента, в качестве которого выступают нитриты и нитраты. Основным источником нитратов и нитритов – это пищевые продукты. Считают, что около 80% нитратов, поступающих в организм, – растительного происхождения. Из них около 70% содержится в овощах и картофеле, а 19% – в мясных продуктах. Немаловажным источником нитрита являются консервированные продукты. В

организм человека постоянно вместе с пищей поступают предшественники мутагенных и канцерогенных нитрозосоединений.

Можно порекомендовать употреблять больше натуральных продуктов, избегать мясных консервов, копченостей, сладостей, соков и газированной воды с синтетическими красителями. Есть больше капусты, зелени, круп, хлеба с отрубями. Если есть признаки дисбактериоза - принимать бифидумбактерин, лактобактерин и другие препараты с "полезными" бактериями. Они обеспечат вам надежную защиту от мутагенов. Если не в порядке печень - регулярно пить желчегонные сборы.

#### 5. Компоненты табачного дыма

Результаты эпидемиологических исследований показали, что в этиологии рака легкого наибольшее значение имеет курение. Было сделано заключение о том, что 70-95% случаев возникновения рака легкого связано с табачным дымом, который является канцерогеном. Относительный риск возникновения рака легкого зависит от количества выкуриваемых сигарет, однако продолжительность курения является более существенным фактором, чем количество ежедневно выкуриваемых сигарет. В настоящее время большое внимание уделяется изучению мутагенной активности табачного дыма и его компонентов, это связано с необходимостью реальной оценки генетической опасности табачного дыма.

Сигаретный дым в газовой фазе вызывал в лимфоцитах человека *in vitro*, митотические рекомбинации и мутации дыхательной недостаточности в дрожжах. Сигаретный дым и его конденсаты индуцировали рецессивные, сцепленные с полом, летальные мутации у дрозофилы. Таким образом, в исследованиях генетической активности табачного дыма были получены многочисленные данные о том, что табачный дым содержит генотоксичные соединения, способные индуцировать мутации в соматических клетках, что может привести к развитию опухолей, а также в половых клетках, что может быть причиной наследуемых дефектов.

#### 6. Аэрозоли воздуха

Изучение мутагенности загрязнителей, содержащихся в задымленном (городском) и незадымленном (сельском) воздухе на лимфоцитах человека *in vitro* показало, что 1 м<sup>3</sup> задымленного воздуха содержит больше мутагенных соединений, чем незадымленного. Кроме того, в задымленном воздухе обнаружены вещества, мутагенная активность которых зависит от метаболической активации. Мутагенная активность компонентов аэрозолей воздуха зависит от его химического состава. Основными источниками загрязнений воздуха являются автотранспорт и теплоэлектростанции, выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих заводов. Экстракты загрязнителей воздуха вызывают хромосомные aberrации в культурах клеток человека и млекопитающих. Полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что аэрозоли воздуха, особенно в задымленных районах, представляют собой источники мутагенов, поступающих в организм человека через органы дыхания.

#### 7. Мутагены в быту.

Большое внимание уделяют проверке на мутагенность красителей для волос. Многие компоненты красок вызывают мутации у микроорганизмов, а некоторые - в культуре лимфоцитов. Мутагенные вещества в продуктах питания, в средствах бытовой химии выявлять трудно из-за незначительных концентраций, с которыми контактирует человек в реальных условиях. Однако если они индуцируют мутации в зародышевых клетках, то это приведет со временем к заметным популяционным эффектам, поскольку каждый человек получает какую-то дозу пищевых и бытовых мутагенов. Было бы неправильно думать, что эта группа мутагенов появилась только сейчас. Очевидно, что мутагенные свойства пищи (например, афлатоксины) и бытовой среды

(например, дым) были и на ранних стадиях развития современного человека. Однако в настоящее время в наш быт вводится много новых синтетических веществ, именно эти химические соединения должны быть безопасны. Человеческие популяции уже отягощены значительным грузом вредных мутаций. Поэтому было бы ошибкой устанавливать для генетических изменений какой-либо допустимый уровень, тем более что еще не ясен вопрос о последствиях популяционных изменений в результате повышения мутационного процесса. Для большинства химических мутагенов (если не для всех) отсутствует порог действия, можно полагать, что предельно допустимой «генетически-повреждающей» концентрации для химических мутагенов, как и дозы физических факторов, существовать не должно. В целом, нужно стараться меньше употреблять бытовой химии, с моющими средствами работать в перчатках. При оценке опасности мутагенеза, возникающего под влиянием факторов внешней среды, необходимо учитывать существование естественных антимутагенов (например, в пище). В эту группу входят метаболиты растений и микроорганизмов – алкалоиды, микотоксины, антибиотики, флавоноиды.

Задания:

1. Составьте таблицу «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека» Источники и примеры мутагенов в среде      Возможные последствия на организм человека

2. Используя текст, сделайте вывод о том насколько серьезно ваш организм подвергается воздействию мутагенов в окружающей среде и составьте рекомендации по уменьшению возможного влияния мутагенов на свой организм.

## Практическое занятие № 9

### Описание особей одного вида по морфологическому критерию

*Цель работы:* усвоить понятие «морфологический критерий», закрепить умение составлять описательную характеристику растений

*Необходимые реактивы и оборудование:* гербарий и рисунки растений

*Ход работы:*

### Краткие теоретические сведения

Понятие «Вид» был введен в 17 в. Д. Реем. К. Линней заложил основы систематики растений и животных, ввел для обозначения вида бинарную номенклатуру. Все виды в природе подвергаются изменчивости и реально существуют в природе. На сегодняшний день описано несколько млн. видов, этот процесс продолжается и сейчас. Виды неравномерно распределены по всему земному шару.

Вид – группа особей, имеющих общие признаки строения, общее происхождение, свободно скрещивающиеся между собой, дающих плодовитое потомство и занимающих определённый ареал.

Критерий – это признак, по которым один вид отличается от другого. Они же являются изолирующими механизмами, препятствующими скрещиванию, независимости, самостоятельности видов.

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. Поэтому изучение видовых критериев имеет определяющее значение для понимания механизмов процесса эволюции, происходящего на нашей планете.

1. Рассмотрите растения двух видов, запишите их названия, составьте морфологическую характеристику растений каждого вида, т. е. опишите особенности их внешнего строения (особенности листьев, стеблей, корней, цветков, плодов).

2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?



1. Рассмотрите растения двух видов и опишите их по плану:

- 1) название растения
- 2) особенности корневой системы
- 3) особенности стебля
- 4) особенности листа
- 5) особенности цветка
- 6) особенности плода

2. Сравните растения описанных видов между собой, выявите черты их сходства и различия.

### Практическое занятие №10

#### Приспособление организмов к разным средам обитания

*Цель работы:* научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер

*Необходимые реактивы и оборудование:* гербарные образцы растений, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания

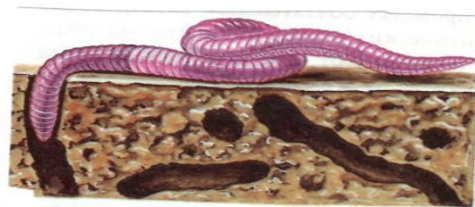
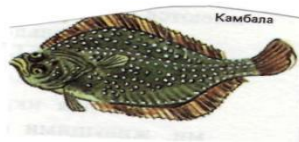
*Ход работы:*

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относительность»:

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности к среде обитания	В чём выражается относительность приспособленности

2. Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений и запишите общий вывод.





Дождевой червь и его движение в почве.

3. Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером.

1. Окраска шерсти белого медведя	1. Покровительственная окраска
2. Окраска жирафа	2. Маскировка
3. Окраска шмеля	3. Мимикрия
4. Форма тела палочника	4. Предупреждающая окраска
5. Окраска божьей коровки	5. Приспособительное поведение
6. Яркие пятна у гусениц	
7. Строение цветка орхидеи	
8. Внешний вид мухи-журчалки	
9. Форма цветочного богомола	
10. Поведение жука-бомбардира	

### Практическое занятие № 11

#### Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни

*Цель работы:* знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

*Необходимые реактивы и оборудование:* ручка, тетрадь, учебник

*Ход работы:*

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу:

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

#### «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

##### 1. Креационизм.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

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 явлени-

ями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

## **2. Теория стационарного состояния.**

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

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. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. 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.

## **3. Теория панспермии.**

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине XIX века.

Согласно гипотезе 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. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, 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.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

## **4. Физические гипотезы.**

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И.

Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

## 5. Химические гипотезы.

Эта группа гипотез основывается на химической специфике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля*. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.

- Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала *концепция А. И. Опарина*, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдается за действительное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенной загадкой возникновения жизни.

- *Гипотеза Дж. Бернала* предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

## Практическое занятие № 12

### Анализ и оценка гипотез происхождения человека

*Цель работы:* знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

*Необходимые реактивы и оборудование:* ручка, тетрадь, учебник

*Ход работы:*

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения человека Земле».
2. Заполнить таблицу:

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

#### Происхождение человека

Вопрос о появлении разумной жизни на Земле привлекает к себе внимание ведущих ученых различных специальностей. Сегодня на данный вопрос стараются ответить основные теории происхождения человека, однако 100-процентную гарантию правильности своих суждений ни одна из них предоставить не может. В настоящее время ученые-археологи и астрологи по всему миру исследуют всевозможные источники зарождения жизни на планете, будь они химическими, биологическими или морфологическими. К сожалению, на данный момент человечеству даже не удалось определить, в каком столетии до нашей эры появились первые люди.

#### Теория вмешательства

В основе этой версии происхождения человека стоит деятельность посторонних цивилизаций. Считается, что люди являются потомками инопланетных созданий, которые высадились на Землю миллионы лет назад. Такая история происхождения человека имеет сразу несколько развязок. По мнению одних, люди появились в результате скрещивания инопланетян с прародителями. Другие считают, что всему виной генная инженерия высших форм разума, которые вывели гомо сапиенс из колбы и собственных ДНК.

Не секрет, что археологи до сих пор находят в различных уголках планеты многочисленные рисунки, записи и прочие свидетельства о том, что античным людям помогали какие-то сверхъестественные силы. Это касается и индейцев Майя, которых якобы просвещали внеземные создания с крыльями на странных небесных колесницах. Также существует теория о том, что вся жизнь человечества от происхождения до пика эволюции протекает по давно прописанной программе, заложенной инопланетным разумом. Есть и альтернативные версии о переселении землян с планет таких систем и созвездий, как Сириус, Скорпион, Весы и т. д.

#### Эволюционная теория

Последователи этой версии полагают, что появление человека на Земле связано с видоизменением приматов. Эта теория на сегодняшний день является самой распространенной и обсуждаемой. Исходя из нее, люди произошли от некоторых видов обезьян. Эволюция началась в незапамятные времена под влиянием естественного отбора и прочих внешних факторов. Теория эволюции действительно имеет ряд интересных доказательств и свидетельств, как археологических, палеонтологических, генетических, так и психологических. С другой стороны, каждое из этих утверждений может трактоваться по-разному. Неоднозначность фактов – вот что не делает эту версию на 100% верной.

#### Теория творения

Данное ответвление получило название "креационизм". Его последователи отрицают все основные теории происхождения человека. Считается, что людей сотворил Бог, который является высшим звеном в мире. Человек был создан по его подобию из небиологического материала. Библейская версия теории гласит, что первыми людьми были Адам и Ева. Их Бог сотворил из

глины. В Египте и многих других странах религия уходит далеко в античные мифы. Подавляющее большинство скептиков считают эту теорию невозможной, оценивая ее вероятность в миллиардные доли процента. Версия сотворения всего живого Богом не требует доказательства, она просто существует и имеет на это право. В ее поддержку можно привести схожие примеры из легенд и мифов народов разных уголков Земли. Эти параллели нельзя оставить без внимания.

### **Теория аномалий пространства**

Это одна из самых спорных и фантастических версий антропогенеза. Последователи теории считают появление человека на Земле случайностью. По их мнению, люди стали плодом аномалии параллельных пространств. Праотцами землян были представители цивилизации гуманоидов, которые представляют собой смесь Материи, Ауры и Энергии. Теория аномалий предполагает, что во Вселенной миллионы планет с аналогичными биосферами, которые создавались единой информационной субстанцией. При благоприятных условиях это ведет к возникновению жизни, то есть гуманоидного разума. В остальном эта теория во многом схожа с эволюционной, за исключением утверждения об определенной программе развития человечества.

### **Акватическая теория**

Этой версии происхождения человека на Земле практически 100 лет. В 1920-е годы акватическую теорию впервые предложил известный морской биолог по имени Алистер Харди, которого впоследствии поддержал другой авторитетный ученый, немец Макс Вестенхоффер. Версия базируется на доминирующем факторе, заставившем человекообразных приматов выйти на новую ступень развития. Именно это вынудило обезьян променять водный образ жизни на сушу. Так гипотеза объясняет отсутствие густого волосяного покрова на теле. Таким образом, на первом этапе эволюции человек перешел из стадии гидропитека, которые появились более 12 млн. лет назад, к гомо эректус, а затем и сапиенс. Сегодня эта версия в науке практически не рассматривается.

### **Альтернативные теории**

Одна из самых сказочных версий происхождения человека на планете заключается в том, что потомками людей были некие рукокрылые существа. В некоторых религиях их называют ангелами. Именно эти существа с незапамятных времен заселяли всю Землю. Их облик был схож с гарпией (смесью птицы и человека). Существование таких созданий подкрепляется многочисленными наскальными рисунками.

### **Античные мифы**

О происхождении человека существует огромное количество легенд и сказаний. В Древней Греции верили, что прародителями людей были Девкалион и Пирра, которые по воле богов пережили потоп и создали новую расу из каменных статуй. Античные китайцы считали, что первый человек был бесформенным и вышел из глиняного кома. Создателем людей является богиня Нюйва. Она была человеком и драконом в одном лице. По турецкому преданию, люди вышли из Черной горы. В ее пещере была яма, которая напоминала облик тела человека. Струи дождя смывали в нее глину. Когда форма наполнилась и согрелась солнцем, из нее вышел первый человек. Имя ему Ай-Атам. Мифы о происхождении человека индейцев сиу гласят, что людей создал Кролик-вселенная. Божественное создание нашло сгусток крови и начало с ним играть. Вскоре тот стал накатываться о землю и превратился в кишки. Затем на сгустке крови появилось сердце и прочие органы. В итоге кролик накатал полноценного мальчика – предка сиу. По мнению античных мексиканцев, бог создал облик человека из гончарной глины. Но из-

за того, что он передержал заготовку в печи, человек получился подгоревшим, то есть черным. Последующие попытки раз за разом становились все лучше, а люди выходили все белее. Монгольское предание один в один схоже с турецким. Человек появился из глиняной формы. Единственным отличием является то, что яму вырыл сам бог.

### **Практическое занятие № 13**

#### **Описание антропогенных изменений в природных ландшафтах своей местности**

*Цель работы:* выявить антропогенные изменения в экосистемах местности и оценить их последствия

*Необходимые реактивы и оборудование:* красная книга растений

*Ход работы:*

1. Прочитайте о видах растений и животных, занесенных в Красную книгу: исчезающие, редкие, сокращающие численность по вашему региону.
2. Какие вы знаете виды растений и животных, исчезнувшие в вашей местности.
3. Приведите примеры деятельности человека, сокращающие численность популяций видов. Объясните причины неблагоприятного влияния этой деятельности, пользуясь знаниями по биологии.
4. Сделайте вывод: какие виды деятельности человека приводит к изменению в экосистемах.

### **Практическое занятие № 14**

#### **Сравнительное описание естественной природной и агроэкосистемы**

*Цель работы:* выявить основные свойства, характеристики и отличия природной и агроэкосистемы

*Необходимые реактивы и оборудование:* ручка, тетрадь

*Ход работы*

1. Привести примеры природной и агроэкосистемы
2. Опишите эти экосистемы, с указанием абиотических, биотических факторов среды, компонентов экосистемы (продуценты, консументы, редуценты).
3. Составьте пищевые цепи в аквариуме.
4. Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:
  - падают прямые солнечные лучи;
  - в аквариуме обитает большое количество рыб.
5. Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах

### **Практическое занятие № 15**

#### **Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания**

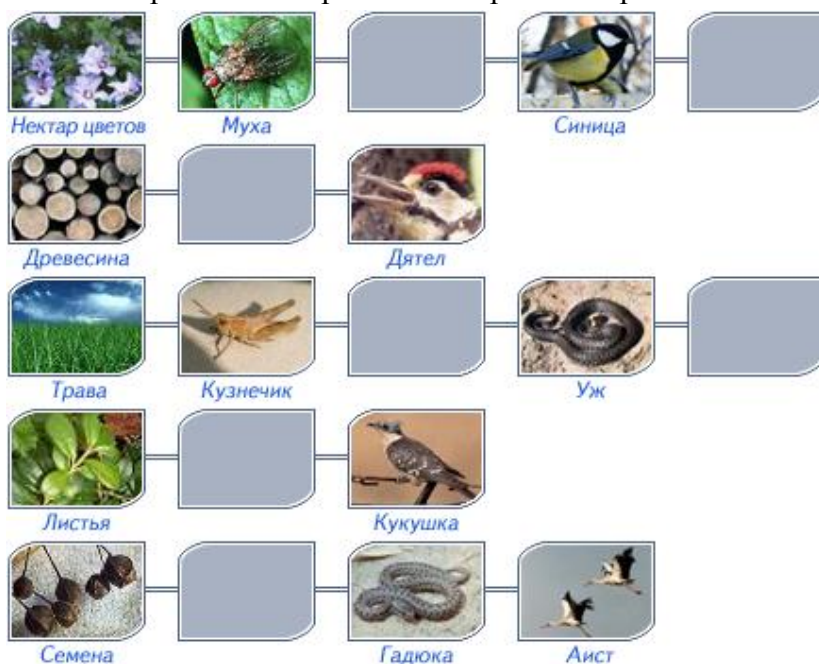
*Цель работы:* Закрепить умения правильно определять последовательность организмов в пищевой цепи, составлять трофическую сеть, строить пирамиду биомасс

*Необходимые реактивы и оборудование:* тетрадь, ручка, коллекции пищевых цепей

*Ход работы:*

1. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей.
2. Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

- Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10%), постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи (задание 1). Биомасса растений составляет 40 тонн.
- Контрольные вопросы: что отражают правила экологических пирамид?



## Практическое занятие № 16

### Описание и создание искусственной экосистемы

*Цель работы:* на примере искусственной экосистемы проследить изменения, происходящие под воздействием условий окружающей среды

*Необходимые реактивы и оборудование:* искусственная среда обитания, ручка, тетрадь

*Ход работы*

- Какие условия необходимо соблюдать при создании экосистемы аквариума.
- Опишите аквариум как экосистему, с указанием абиотических, биотических факторов среды, компонентов экосистемы (продуценты, консументы, редуценты).
- Составьте пищевые цепи в аквариуме.
- Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:
  - падают прямые солнечные лучи;
  - в аквариуме обитает большое количество рыб.
- Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах

Критерии оценки результатов выполнения практической работы

Критериями оценки результатов выполнения практической работы являются:

- степень реализации цели работы;
- качество оформления отчета;
- степень соответствия результатов работы заданным требованиям.

Оценка выполнения практической работы

Отметка 5 – «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической (лабораторной) работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, самостоятельно выполнил все рекомендации по

выполнению практической работе, смог ответить на контрольные вопросы, даёт правильный алгоритм решения задачи, выполнены поставленные цели работы.

Отметка 4 – «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, допускает небольшие неточности при выполнении экспериментальных заданий и расчетов, смог ответить почти полно на все контрольные вопросы.

Отметка 3 – «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, но затрудняется с выполнением всех заданий практической (лабораторной) работы без помощи преподавателя, ответил не на все контрольные вопросы.

Отметка 2 – «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической (лабораторной) работы, не может самостоятельно выполнить задания практической (лабораторной) работы, не раскрыл содержание контрольных вопросов.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Практическое занятие 1/(Лабораторное занятие №1)

1. **Название темы** (*вписать название темы согласно КТП*)
2. **Учебные цели:** \_\_\_\_\_
3. **Продолжительность занятия:** \_\_\_\_ часа.
4. **Материалы, оборудование, ТСО, программное обеспечение, оснащение, раздаточный материал** \_\_\_\_\_
5. **Литература, информационное обеспечение**
6. **Методические рекомендации по выполнению работы:** изучите краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия. При выполнении работы соблюдайте последовательность действий.
7. **Порядок выполнения работы:**
  - Задание 1.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - Задание 2.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - Задание 3.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. **Критерии оценки** (*конкретно по каждому типу задания*)
9. **Форма отчета:** (*например, выполнение заданий в рабочих тетрадях*).
10. **Место проведения самоподготовки:** читальный зал библиотеки.