

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ**

**по специальностям:**

**43.02.15 Поварское и кондитерское дело**

**38.02.04 Коммерция (по отраслям)**

**по выполнению**

**практических работ**

**по предмету**

**УПВУ.03. БИОЛОГИЯ**

**для групп: ПКД - 4; К - 11**

**Данилов 2021**

**ОДОБРЕНА**

цикловой (методической) комиссией

математических, общих естественнонаучных,  
гуманитарных и социально-экономических дисциплин

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

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Л. А. Паклина

**Автор-составитель:** Каминская В. В., преподаватель

Методические указания по выполнению практических работ для студентов составлены в соответствии с рабочей программой предмета *УПВУ.03. Биология*, разработанной для специальностей: 43.02.15 Поварское и кондитерское дело, 38.02.04 Коммерция (по отраслям)

## СОДЕРЖАНИЕ

Практическое занятие № 1. Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание .	4
Практическое занятие № 2. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.....	7
Практическое занятие № 3. Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам .....	9
Практическое занятие № 4. Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства .....	11
Практическое занятие № 5. Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания. Решение генетических задач .....	17
Практическое занятие № 6. Анализ фенотипической изменчивости.....	24
Практическое занятие № 7. Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм .....	28
Практическое занятие № 8. Описание особей одного вида по морфологическому критерию. Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной) .....	35
Практическое занятие № 9. Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни .....	41
Практическое занятие № 10. Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека .....	46
Практическая работа №11. Сравнительное описание естественной природной системы и агроэкосистемы (лес и пшеничного поля) .....	49
Практическое занятие № 12. Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.....	53

## **Практическое занятие № 1. Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание**

**Цель:** рассмотреть клетки растений и животных на готовых микропрепаратах, выявить черты сходства и отличия в строении растительных и животных клеток.

**Оборудование и средства обучения:** микроскоп, готовые микропрепараты растительной (клетки эпидермиса лука), животной (эпителиальная ткань) клеток, учебник, таблицы.

**Время выполнения** – 1 час.

### **Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Ход работы**

1. Рассмотрите рис. 1, определите и запишите, под какими цифрами изображены растительные и животные клетки.



- 1 - клетки эпителия кишечника;
- 2 – бактерии (кокки, кишечная палочка, спириллы со жгутиками на концах тела);
- 3 – диатомовая водоросль;
- 4 – мышечная клетка;
- 5 – нервная клетка;
- 6 – одноклеточная водоросль
- 7 – клетки печени;
- 8 – инфузория;
- 9 – эритроциты человека;
- 10 – клетки эпидермиса лука;
- 11 – жгутиконосец.

рис. 1

Растительные клетки	Животные клетки

2. Зарисуйте клетки эпителия кишечника и клетки эпидермиса лука (рис. 2), укажите основные элементы их строения.

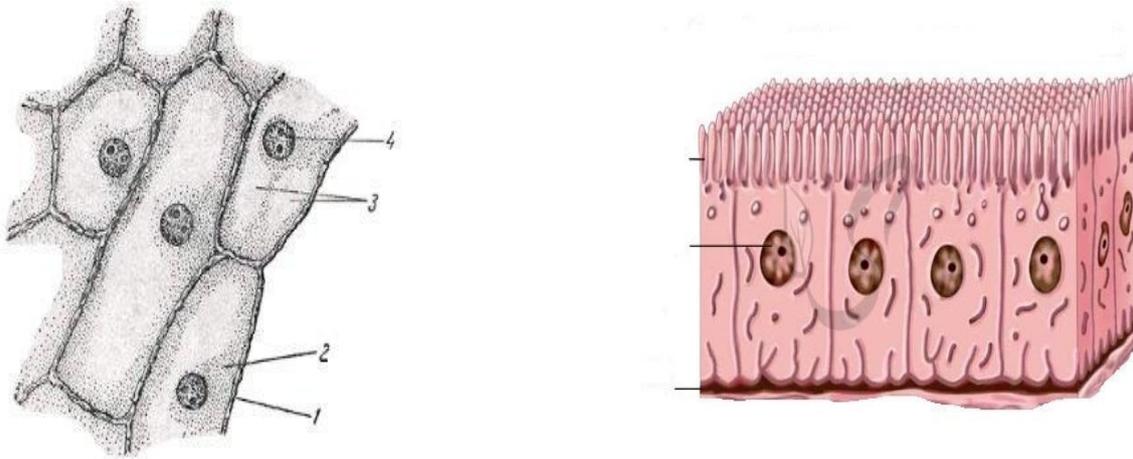


рис. 2

3. Рассмотрите рис. 3, найдите черты сходства и отличия в строении растительной и животной клетки, сделай вывод.

Сравнение строения клеток растений и животных

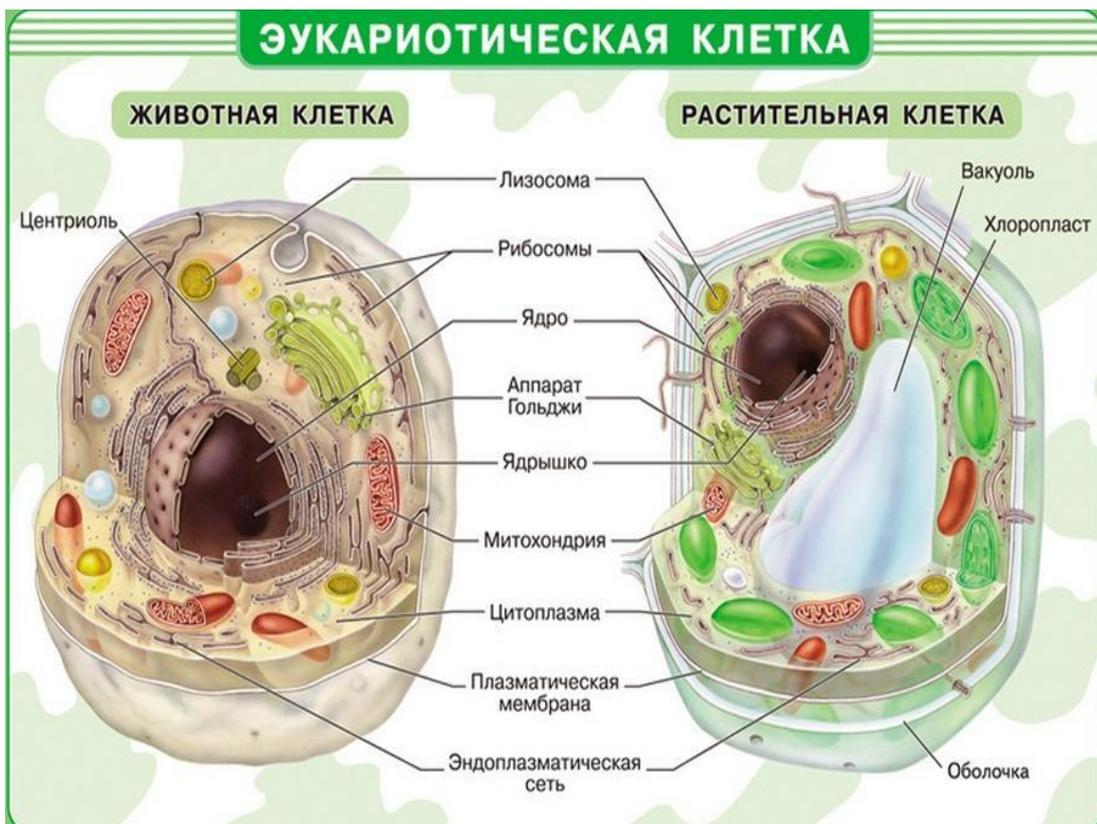


рис. 3

4. Вывод:

## **Практическое занятие № 2. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений**

**Цель:** изучить процесс изготовления микропрепарата эпидермиса лука.

**Оборудование и средства обучения:** микроскоп, луковица, концентрированный раствор NaCl, фильтровальная бумага, пинцет, щипцы, пипетки,

**Время выполнения** – 1 час.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

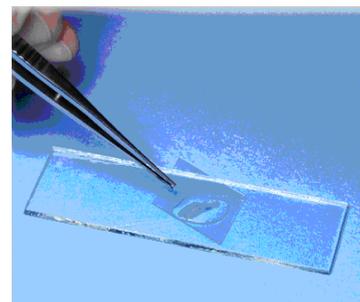
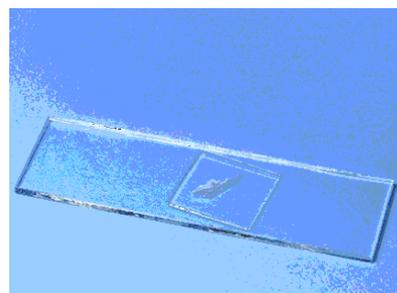
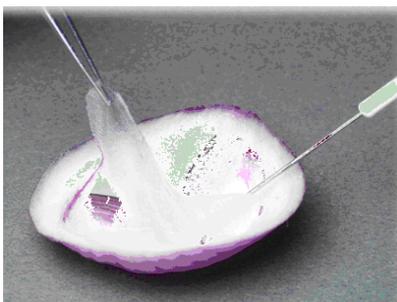
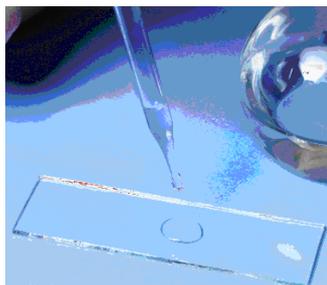
- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

### Ход работы

1. Рассмотрите рисунки, составьте и запишите в тетрадь правильную последовательность приготовления микропрепарата эпидермиса лука.



2. Снимите нижнюю кожуру чешуи лука (4 мм<sup>2</sup>); приготовьте микропрепарат, рассмотрите и зарисуйте 4-5 клеток увиденного.

### **Практическое занятие № 3. Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам**

**Цель:** закрепить умение работать с микропрепаратами, фотографиями и рисунками микропрепаратов, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой

**Оборудование и средства обучения:** микроскопы, микропрепараты, рисунки и графическое изображение клеток растений, животных.

**Время выполнения** – 2 час.

#### **Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что

позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

### **Ход работы**

1. Рассмотрите фотографии, рисунки микропрепаратов;
2. Пользуясь графическими изображениями, рисунками определите, какие органоиды характерны для данных клеток. Для этого в соответствующих колонках поставьте знак «+» или «-».

Органоиды	Животная клетка	Растительная клетка
Клеточная стенка		
Клеточная мембрана		
Цитоплазма		
Ядро		
Цитоплазма		
ЭПС		
Рибосомы		
Лизосомы		
Митохондрии		
Пластиды		
Аппарат Гольджи		
Центриоли		
Вакуоль		

3. Зарисуйте строение клеток, обозначьте на рисунке все части клеток.

Вывод: О чём свидетельствует сходство и различие в строении клеток различных организмов?

**Практическое занятие № 4. Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства**

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

**Средства обучения:** плакаты, таблицы.

**Время выполнения** – 2 час.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

### **Ход работы:**

#### **1. Краткие теоретические сведения**

Эмбриология - наука об индивидуальном развитии организмов.

Биологические законы.

*I закон - «Закон зародышевого сходства»*

В 1828 г. Карл фон Бэр сформулировал закономерность, которую называют Законом Бэра:

"Чем более ранние стадии индивидуального развития сравниваются, тем больше сходства удается обнаружить".

*II закон – «Биогенетический закон». (Закон Геккеля-Мюллера)*

«Каждое живое существо в своем индивидуальном развитии (онтогенез) повторяет в известной степени формы, пройденные его предками или его видом».

1. Прочитайте статью « Данные эмбриологии»

**«Данные эмбриологии»**

Легко установить родство между организмами при сравнении их эмбриональных стадий развития.

Оказывается. Любой организм в своём индивидуальном развитии повторяет стадии развития предковых форм.

В эмбриогенезе у всех позвоночных закладывается хорда, которая у ланцетника остаётся на всю жизнь, а у всех позвоночных в дальнейшем замещается позвоночником.

В возрасте нескольких недель зародыши человека и других млекопитающих обнаруживают многие черты сходства с **рыбами**.

По бокам шейного и головного отделов развиваются жаберные борозды. Кровеносная система сходна с характерной для рыб: двухкамерное сердце, хвостовая артерия, кровеносные сосуды в составе шести дуг аорты, подходящие к жаберным дужкам. А также общая форма тела зародыша, хвост, жаберные борозды, нитевидное продолжение заднего отдела спинного мозга.

На следующей стадии наблюдается сходство с **земноводными**: сюда относятся плавательные перепонки, развивающиеся между пальцами у человеческого зародыша. В нижней части стенки живота человека унаследованы от земноводных сухожильные

перетяжки прямых мышц, седалищную артерию (ветвь нижней ягодичной артерии, унаследованную от древних амфибий).

У некоторых взрослых людей можно обнаружить в скелете запястья свободную центральную косточку, характерный признак строения земноводных предков.

В обонятельном отделе человек унаследовал от земноводных часть, называемую **якобсоновым органом**: он развивается к пятому месяцу утробной жизни в виде канала, идущего из носовой полости в ротовую. Хотя в конце утробного развития этот орган и редуцируется, но его все же можно найти у взрослого человека в виде короткого, слепо оканчивающегося канальца, к которому подходят окончания специальных нервов.

И наконец, остаток мигательной перепонки в виде так называемой полулунной складки, во внутреннем углу глаза. Этой складке соответствует хорошо развитая у современных земноводных, пресмыкающихся и птиц мигательная перепонка. Среди млекопитающих мигательная перепонка подверглась сильной редукции, особенно у китообразных и большинства приматов, но значительно развита, например, у кроликов, кошек и некоторых обезьян.

От **пресмыкающихся** человек унаследовал ряд признаков, которые обнаруживаются преимущественно в утробный период, например, в развитии головного мозга, в строении и характере причленения конечностей у плода нескольких месяцев.

О родстве человека с **низшими млекопитающими** свидетельствуют и другие примитивные черты, обнаруживающиеся в его онтогении. Например, у человеческого шестинедельного зародыша формируются зачатки нескольких пар молочных желез вдоль млечных линий. По всему телу (кроме ладоней и подошв) развивается довольно густой, хотя и мелкий волосяной пушок (лануго). В ротовой полости на мягком нёбе образуются валики, характерные для обезьян, хищных и других млекопитающих. В возрасте 1,5-3 месяцев заметно выражен хвостовой отдел, в котором можно обнаружить и конечный отдел зачаточного позвоночного столба с 8-9 закладками позвонков. К концу этого срока наружный отдел хвоста редуцируется. Во внутреннем участке хвостового отдела сохраняется 4 (от 6 до 2) позвонка, сросшись, образуют копчик.

Из внутреннего зародышевого листка развиваются органы пищеварения и легкие. В матке зародыш покрывается несколькими оболочками. На одной из них, с брюшной стороны зародыша, образуются пальцеобразные выросты — ворсинки. Они врастают в ткань матки. Так образуется плацента. На этой стадии длина зародыша около 2 мм. И он почти неотличим от зародыша лягушки. У него вместо легких - жабры. Позднее жабры исчезают, а жаберные щели зарастают. Сердце тоже претерпевает изменения. Из

двухкамерного оно становится трехкамерным, так как предсердие делится перегородкой на две части. А еще позднее сердце приобретает четырехкамерное строение. Все эти особенности, сходные со строением тела позвоночных животных, имеются у зародыша человека до 4—5 недель. И если сперва он имеет сходство с зародышами рыб, то позже появляются особенности, свойственные амфибиям и рептилиям.

**Позднее всего проявляются черты строения млекопитающего и в последнюю очередь приматов.** На шестом-седьмом месяце развития человеческий зародыш больше всего похож на зародыш человекообразных обезьян — гориллы и шимпанзе. Его тело почти сплошь покрыто волосами, которые к рождению исчезают. Пропорции тела зародыша в это время ближе к таковым у обезьян, чем у людей и мозг сходен с мозгом обезьяны.

Сходство с зародышами антропоидов сохраняется наибольшее время. В процессе развития зародыша общие признаки, присущие типам и классам животных, проявляются раньше, чем особенности рода и вида. Эта закономерность является общей в развитии зародышей позвоночных животных и получила название биогенетического закона. Сходство на ранних стадиях развития зародыша человека и животных объясняется тем, что человек прошел сложный путь исторического развития, продолжавшийся миллионы лет. Этот путь в основных чертах отражается в развитии человеческого зародыша.

Таким образом, в процессе индивидуального развития каждый вид повторяет своё историческое развитие.

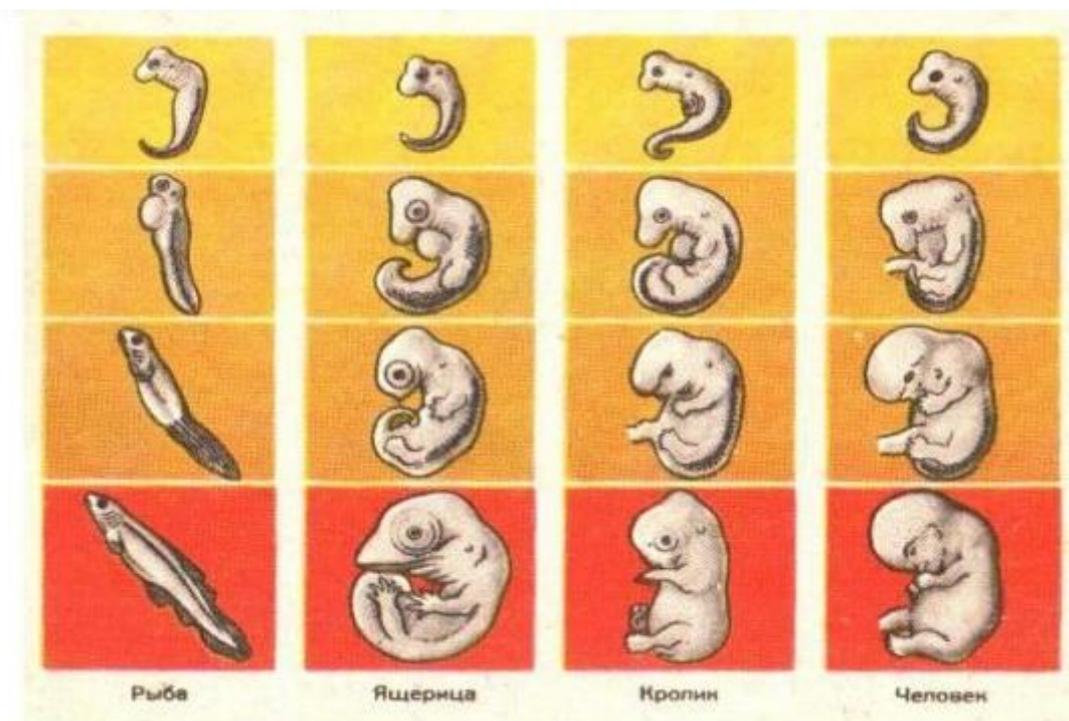
2. Запишите этапы развития человека.

**Этапы развития:**

1. Развитие начинается с оплодотворения.
2. Возникшая зигота дробится.
3. Образуются стадии: морула, бластула, гастрюла.
4. Ткани образуются из эктодермы, энтодермы, мезодермы.
5. Закладываются жаберные щели, как у зародышей рыб, на 18-20 день развития.
6. Сердце вначале в виде трубки с пульсирующими стенками.
7. Формируется клоака.
8. 1,5 - 3-месячный зародыш имеет хвост, как у хвостатых обезьян.
9. Головной мозгу 1,5 - 3-месячного зародыша человека состоит из 5 мозговых пузырей, как мозг рыб.
10. Нервная система вначале в виде трубки на спине.

11. 5—6-месячный эмбрион имеет рунный волосяной покров. Зародыш долго имеет выраженный копчиковый отдел. У зародыша имеется несколько пар сосков (полимастия).
12. У 1,5—2-месячного зародыша большой палец ноги короче других пальцев и расположен под углом, как у обезьян.
13. Сроки беременности человекообразных обезьян и человека одинаковые.

3. Рассмотрите рисунок



4. Результаты анализа черт сходства и отличия занесите в таблицу.

Таблица: Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

Кому принадлежит зародыш	Наличие хвоста	Носовой вырост	Передние конечности	Воздушный пузырь
<u>Первая стадия</u>				
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				
<u>Вторая стадия</u>				
рыба				

ящерица				
кролик				
человек				
<u>Третья стадия</u>				
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				
<u>Четвертая стадия</u>				
рыба				
ящерица				
кролик				
человек				

**Вопросы для контроля:** (Письменно)

1. Дайте определение рудиментам, атавизмам, приведите примеры.
2. На каких стадиях развития онтогенеза и филогенеза проявляются сходства в строении зародышей?
3. На каких стадиях начинается дифференциация?
4. Назовите пути биологического прогресса, регресса. Объясните их смысл, приведите примеры.

**Практическое занятие № 5. Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания. Решение генетических задач**

**Цель:** Научиться составлять простейшие схемы моногибридного и дигибридного скрещивания на основе предложенных данных. Научиться решать различные генетические задачи.

**Средства обучения:** варианты с задачами по генетике.

**Время выполнения** – 2 час.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Ход работы:**

1. Изучение теоретического материала.

А) Алгоритм составления схемы моногибридного скрещивания.

1. Прочтите условие задачи.
2. Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признака.
3. Составьте схему скрещивания и запишите фенотипы и генотипы родительских особей.
4. Запишите гаметы, которые образуются у родителей.
5. Определите генотипы и фенотипы потомства F1.
6. Составьте схему 2-го скрещивания F2.
7. Определите гаметы, которые в данном случае даёт каждая особь.
8. Определите генотипы и фенотипы потомков F2.
9. Запишите ответ на все вопросы задачи.

Б) Алгоритм составления схемы дигибридного скрещивания.

1. Прочтите условие задачи.
2. Введите буквенное обозначение доминантных и рецессивных признаков.
3. Составьте схему скрещивания и запишите фенотипы и генотипы родительских особей по двум признакам.
4. Запишите образующиеся у родителей гаметы, учитывая, что признаки могут комбинироваться в разных вариантах.
5. Определите генотипы и фенотипы потомков F1.
6. Составьте схему 2-го скрещивания F2.
7. Определите гаметы, которые в данном случае даёт каждая особь.
8. Составьте решётку Пеннета и определите генотипы и фенотипы потомков F2.
9. Запишите ответ на все вопросы задачи.

2. Рассмотрение примеров решения задач

А) моногибридного скрещивания.

**1. Задача.** При скрещивании двух сортов томатов с гладкой и опушенной кожицей в F1 все плоды оказались с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских

форм (P) и гибридов первого поколения (F1). Какое потомство можно ожидать при скрещивании полученных гибридов F1 между собой?

**Решение.** 1. Если в результате скрещивания всё потомство имело гладкую кожицу, то этот признак – доминантный (A), а опушенная кожица – рецессивный признак (a).

2. Так как скрещивались чистые линии томатов, значит, родители были ГОМОЗИГОТНЫМИ.

**P** (фенотип) гладкая кожица **X** опушенная кожица  
(генотип) AA aa

3. **G** (гаметы) A X a

Гомозиготные особи дают только один тип гамет.

4. **F1** (генотип) Aa  
(фенотип) гладкая кожица

5. **P:** (фенотип) гладкая кожица **X** гладкая кожица  
(генотип) Aa Aa

6. **G:** (гаметы) A, a A, a

Гетерозиготные особи дают два типа гамет.

7. **F1** (генотип) AA, Aa, Aa, aa

**фенотипы**

3 части (75%) – плоды с гладкой кожицей (1 AA; 2 Aa)

1 часть (25%) – плоды с опушенной кожицей (aa)

**Б) дигибридного скрещивания.**

1. **Задача.** При скрещивании двух сортов томатов - с круглыми плодами и гладкой кожицей и с ребристыми плодами и опушенной кожицей - в F1 все плоды оказались круглые с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских форм (P) и гибридов первого поколения (F1). Какое потомство можно ожидать при скрещивании полученных гибридов F1 между собой?



### **Контрольные вопросы.**

1. Дать определение понятий «генотип», «фенотип», «гетерозигота», «гомозигота», «доминантный», «рецессивный».
2. Что такое «чистота гамет»? На каком явлении основан закон чистоты гамет?

**Задание.** Составить схемы моногибридного (задания 1 и 2) и дигибридного (задание 3) скрещиваний и записать ответы.

### **ВАРИАНТ №1.**

1. Какое потомство можно ожидать от скрещивания черного гомозиготного быка с красной коровой, если известно, что ген черной окраски (Д) доминирует над геном красной окраски (д)?

2. У морских свинок черный цвет шерсти (П) доминирует над белым цветом (п). При скрещивании двух черных свинок у них родились два детеныша – черный и белый. Каковы генотипы родителей?

3. У человека карий цвет доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой – над левой. Кареглазый правша жениться на голубоглазой левше. Какие могут быть дети, если обе их бабушки были голубоглазыми левшами?

### **ВАРИАНТ №2.**

1. У крупного рогатого скота ген безрогости (комолости) (Б) доминирует над геном рогатости (б). Какого результата можно ожидать от скрещивания гетерозиготного комолого быка с гетерозиготной комолой коровой?

2. При скрещивании коричневых полевок с черными получено потомство F1 черного цвета. Укажите генотипы родительских особей и гибридов F1.

3. Какими признаками будут обладать гибридные абрикосы, полученные в результате опыления гомозиготных красноплодных карликовых растений пыльцой гомозиготных желтоплодных растений нормального роста? Известно, что красный цвет плодов (В) – доминантный признак, желтый (в) – рецессивный; нормальный рост (М) – доминантный, карликовость (м) – рецессивный признак.

### **ВАРИАНТ №3.**

1. Какое потомство будет от красной коровы и гибридного быка, если известно, что ген черной окраски (Д) доминирует над геном красной окраски (д)?

2. У мышей желтая окраска (Ж) доминирует над черной (ж). Какое расщепление по генотипу и фенотипу будет в первом поколении, если учесть, что аллель желтой окраски в гомозиготном состоянии (ЖЖ) вызывает гибель эмбрионов?

3. Какие могут быть дети, если их родители - кареглазые правши, гетерозиготные по обоим признакам? У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой - над леворукостью.

#### **ВАРИАНТ №4.**

1. Дурман, имеющий пурпурные цветы, дал при самоопылении 30 потомков с пурпурными цветами и 9 с белыми. Определить доминантный признак. Какой генотип может иметь данное растение?

2. У крупного рогатого скота ген безрогости (комолости) (Б) доминирует над геном рогатости (б). Какого результата можно ожидать от скрещивания гетерозиготного комолого быка с гомозиготной комолой коровой?

3. У томатов высокий рост (В) доминирует над низким (в), а круглая форма плода (О) – над ребристой (о). Скрестили гомозиготные высокорослое растение с ребристыми плодами и низкорослое растение с круглыми плодами. Каково будет расщепление по фенотипу в F1? Каково будет расщепление в F2, если все растения в F1 будут размножаться самоопылением?

#### **ВАРИАНТ №5.**

1. У мышей серая окраска (С) доминирует над черной (с). При скрещивании серой и черной мышей половина родившихся мышат была черной, половина серой. Каковы генотипы родителей?

2. Какие телята родятся от гибридных черных коровы и быка, если известно, что ген черной окраски (Ч) доминирует над геном красной окраски (ч)?

3. У томатов круглая форма плодов (Г) доминирует над грушевидной (г), а красная окраска плодов (П) – над желтой (п). Растение с красными круглыми плодами скрещено с растением, обладающим грушевидными желтыми плодами. Среди гибридов 25% растений дают красные круглые плоды, 25% - красные грушевидные, 25% - желтые круглые, 25% - желтые грушевидные. Каковы генотипы родителей?

#### **ВАРИАНТ №6.**

1. У человека ген длинных ресниц (Д) доминирует над геном коротких ресниц (д). Женщина с длинными ресницами, у отца которой были короткие ресницы, вышла замуж

за мужчину с короткими ресницами. Какова вероятность рождения в данной семье ребенка с короткими ресницами?

2. У крупного рогатого скота ген безрогости (комолости) (Б) доминирует над геном рогатости (б). Может ли от рогатых коровы и быка родиться комолый теленок?

3. Черная окраска шерсти (Ш) и висячее ухо (У) у собак доминируют над коричневой окраской (ш) и стоячим ухом (у). При скрещивании черной собаки с висячими ушами и коричневой собаки с висячими ушами в потомстве появились черные и коричневые щенки (50% на 50%) с висячими ушами. Каковы генотипы родителей?

#### **ВАРИАНТ №7.**

1. Стандартные норки имеют коричневый мех, а алеутские – голубовато-серый, причем коричневая окраска (К) доминирует. Могут ли в потомстве у стандартных норок появиться алеуты?

2. У арбуза круглая форма (Ф) доминирует над удлиненной (ф). Можно ли при скрещивании арбузов с удлиненной формой получить круглоплодные арбузы? Ответ объясните.

3. У томатов круглая форма плодов (П) доминирует над грушевидной (п), а красная окраска плодов (Г) – над желтой (г). Растение с красными круглыми плодами скрещено с растением, обладающим грушевидными желтыми плодами. В потомстве 50% растений дают красные округлые плоды, и 50% - красные грушевидные. Каковы генотипы родителей?

#### **ВАРИАНТ №8.**

1. У человека ген длинных ресниц (Р) доминирует над геном коротких ресниц (р). Женщина с длинными ресницами, у отца которой были короткие ресницы, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами. Какова вероятность рождения в данной семье ребенка с длинными ресницами?

2. У двух родителей с нормальной пигментацией родился ребенок -альбинос. Каковы генотипы родителей?

3. У овец белая окраска шерсти (Б) доминирует над черной (б), а рогатость (Р) доминирует над комолостью (безрогостью) (р). При скрещивании белого рогатого барана с черной рогатой овцой появился черный комолый ягненок. Каковы генотипы родителей?

### ВАРИАНТ №9.

1. При скрещивании полосатого и зеленого арбузов в потомстве были полосатые и зеленые арбузы в соотношении 1 : 1. Определите генотипы родителей, если зеленая форма арбузов (З) доминирует над полосатой (з).

2. Рыжие волосы (р) являются рецессивным признаком. Почему у рыжеволосых родителей не может родиться ребенок с нерыжими волосами?

3. У человека карий цвет доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой – над левой. Голубоглазый правша женится на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. Каковы генотипы родителей?

### ВАРИАНТ №10.

1. Стандартные норки имеют коричневый мех, а алеутские – голубовато-серый, причем коричневая окраска (К) доминирует. При скрещивании стандартной норки с алеутской все потомство было коричневым. Каковы генотипы родителей?

2. У человека карликовость (Л) доминирует над нормальным ростом (л). Может ли у родителей маленького роста родиться ребенок среднего роста?

3. Черная окраска (Ч) у кошек доминирует над палевой (ч), а короткая шерсть (К) - над длинной (к). При скрещивании сиамской (короткошерстной палевой) кошки с черным длинношерстным котом все котята были черными с короткой шерстью. Каковы генотипы родителей?

### Практическое занятие № 6. Анализ фенотипической изменчивости

**Цель работы:** ознакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой, углубить знания о норме реакции, сформировать знания о статистическом ряде изменчивости признака; выработать умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции.

**Средства обучения:** засушенные листья растений, плоды растений, клубни картофеля, линейка, лист миллиметровой бумаги или в «клеточку».

**Время выполнения** – 2 час.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности

проведения и измерений;

б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;

г) правильно выполнил анализ погрешностей;

д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,

б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,

в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,

г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,

б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Ход работы:**

1. Повторение теоретического материала.

**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:

$$M = \sum ( v p ) / n$$

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.

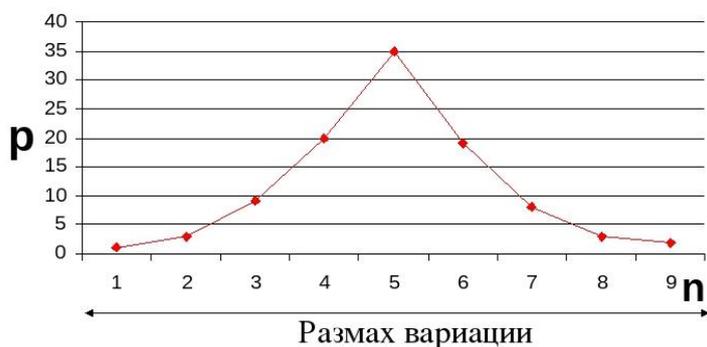
Таблица 1

№ 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	Длина листа, мм	Количество листьев с данной длиной
-----------------	-----------------------------	-----------------	------------------------------------

	длиной		
--	--------	--	--



Вариационная кривая длины листьев.

M= \_\_\_\_\_ мм

**Вывод:**

**Практическое занятие № 7. Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм**

**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.

**Средства обучения:** упаковки продовольственных продуктов (любых продуктов, которые вы едите - например пакет из-под молока, сухариков, сока), упаковки косметической продукции (например - крем для рук, шампунь, дезодорант, косметика, духи и т.д), таблица кодов пищевых добавок.

**Время выполнения** – 2 час.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы,

рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;

г) правильно выполнил анализ погрешностей;

д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,

б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,

в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,

г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,

б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

### **Ход работы:**

1. Познакомьтесь с теоретической информацией (смотри далее после всех заданий).

2. Рассмотрите внимательно этикетки нескольких продуктов. Какие вещества входят в состав продукта? Есть ли в составе вещества, занесённые в список пищевых добавок? Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

3. Рассмотрите внимательно этикетки нескольких непродовольственных товаров (бытовой химии, косметических средств). Есть ли в составе вещества, занесённые в список канцерогенов?

Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

4. Изучите внимательно окружающую вас среду (а так как мы на самоизоляции, то окружающей средой будет ваша квартира). Выясните, есть ли в среде мутагены (физические, химические, биологические).
5. По результатам своего исследования составьте таблицу «Источники мутагенов в окружающей меня среде и их влияние на организм человека»

Источники и примеры мутагенов в окружающей среде	Возможные последствия на организм человека
1. физические мутагены (например, обнаружил в своей квартире электромагнитное излучение (или другие виды излучения)). 2. Химические мутагены (например, в состав моего шампуня для волос входит такое мутагенное вещество, как.....) 3. Биологические мутагены (обнаружил ..... или не обнаружил)	

6. Используя данные таблицы, **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.

### Теоретический материал

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.

#### 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 (винилхлорид, хлоропрен, эпихлоргидрин, эпоксидные смолы и стирол). Эти вещества, несомненно, оказывают мутагенное действие на соматические клетки.

Органические растворители (бензол, ксилол, толуол) также являются мутагенами.

Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве

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

#### 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). Поскольку большинство пациентов, применяющих эти препараты, не имеют потомства.

Некоторые лекарственные вещества вызывают в клетках человека хромосомные мутации.

В эту группу можно отнести противосудорожные препараты (барбитураты), психотропные (клозепин), гормональные (эстродиол, прогестерон, оральные контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид).

Некоторые препараты, например, ацетилсалициловая кислота и амидопирин повышают частоту хромосомных мутаций, 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 (гикантонфлюорат, мирацил О), бактерицидные и дезинфицирующие средства (трипофлавин, гексаметилен-тетрамин, этиленоксид, левамизол, резорцинол, фуросемид).

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.

#### Компоненты пищи

Слабыми мутагенными свойствами обладают такие пищевые добавки, как сахарин, производное нитрофурана AP-2 (консервант), краситель флоксин.

К веществам пищи, обладающих мутагенной активностью, можно отнести нитрозамины, тяжелые металлы, микотоксины, алкалоиды, некоторые пищевые добавки, а также гетероциклические амины и аминокимидазарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов.

Наличие в пище нитратных и нитритных соединений впервые было обнаружено в 1983 г. при изучении мутагенной активности соевого соуса и пасты из соевых бобов.

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.

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.

#### Компоненты табачного дыма

Результаты эпидемиологических исследований показали, 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.

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.

#### Аэрозоли воздуха

Изучение мутагенности загрязнителей, содержащихся в задымленном (городском) и незадымленном (сельском) воздухе показало, что 1 м<sup>3</sup> задымленного воздуха содержит больше мутагенных соединений, чем незадымленного.

Основными источниками загрязнений воздуха являются автотранспорт и теплоэлектростанции, выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих заводов.

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.

#### Мутагены в быту

Большое внимание уделяют проверке на мутагенность красителей для волос. Многие компоненты красок вызывают мутации

Вывод: Мутагенные вещества в продуктах питания, в средствах бытовой химии выявлять трудно из-за незначительных концентраций, с которыми контактирует человек в реальных условиях. Однако это приведет со временем к заметным эффектам, поскольку каждый человек получает какую-то дозу пищевых и бытовых мутагенов.

Человеческие популяции уже отягощены значительным грузом вредных мутаций.

В целом, нужно стараться меньше употреблять бытовой химии, с моющими средствами работать в перчатках.

### **Таблица кодов пищевых добавок.**

Опасные и запрещённые пищевые добавки!!! Это данные по сведениям министерства здравоохранения Российской Федерации: E 102; E 104; E 110; E 120; E 121; E 122; E 123; E 124; E 127; E 128; E 129; E 131; E 132; E 133; E 142; E 151; E 153; E 154; E 155; E 173; E 174; E 175; E 180; E 214; E 215; E 216; E 217; E 219; E 226; E 227; E 230; E 231; E 233; E 236; E 237; E 238; E 239; E 240; E 249 ... E 252; E 296; E 320; E 321; E 620; E 621; E 627; E 631; E 635; E 924 a-b; E 926; E 951; E 952; E 954; E 957.

Специалисты Роспотребнадзора так же не рекомендуют и считают опасными ещё группу добавок: E102, E110, E120, E124, E127, E129, E155, E180, E201, E220, E222, E223, E224, E228, E233, E242, E270, E400, E401, E402, E403, E404, E405, E501, E502, E503, E620, E636 и E637.

В список очень опасных занесены E123, E510, E513 и E527. Однако по неизвестным причинам эти добавки не запрещены и по сей день!

Подозрительными названы добавки E104, E122, E141, E150, E171, E173, E241 и E477.

Перед тем как купить товар внимательно изучите его содержимое на этикетке.

**Практическое занятие № 8. Описание особей одного вида по морфологическому критерию. Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной)**

**Цель:** научиться выявлять морфологические признаки животных, растений; определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду. Научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

**Средства обучения:** рисунки, гербарные образцы.

**Время выполнения** – 2 час.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что

позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Ход работы**

**Часть 1. Изучение растений.**

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Образец № 1 Видовое название: _____	Образец № 2 Видовое название: _____
Род растения		
Тип корневой системы		
Стебель (древесный, травянистый, прямостоячий, ползучий, стелющийся и т.п.)		
Листья (простые, сложные)		
Жилкование листьев		

Листорасположение		
Цветок или соцветие		
Плод, его название (сочный или сухой, одно- или многосемянный)		

1. Черты сходства двух видов растений

одного рода \_\_\_\_\_

2. Черты различия двух видов растений

одного рода \_\_\_\_\_

3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?

### Часть 2. Изучение животных

1. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.

2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух животных одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Видовое название: _____	Видовое название: _____
Распространение животного		
Окрас меха		
Длина животного		
Масса животного		
Строение конечностей		
Уши		
Тип питания		



**Заяц – русак. Заяц – беляк.**

1. Черты сходства двух видов животных одного

рода \_\_\_\_\_

2. Черты различия двух видов животных одного

рода \_\_\_\_\_

3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

**Сделайте общий вывод, на основе анализа своей работы.**

### **Дополнительная информация**

**Клевер ползучий** – многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, их листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной. Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют. В цветке 10 тычинок, девять из них сросшиеся нитями в трубочку, одна – свободная. Плод – боб (продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета). Начало созревания семян – июнь-июль. Размножается как семенами, так и вегетативно.

**Клевер луговой** – двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15-55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неоднотонный; чашечка с десятью жилками. Плод – односемянный боб (яйцевидной формы); семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне-сентябре. Плоды созревают в августе-октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Наиболее известны в России зайцы – беляк и русак. Заяц-беляк: обитает в тундровой, лесной и частично лесостепной зоне Северной Европы, России, Сибири, Казахстана, Забайкалья, Дальнего Востока. Заяц – русак: в пределах России водится по всей Европейской части страны до северных побережий Ладожского и Онежского озёр.

**Заяц – беляк.** Длина тела 44 – 74 см. Хвост в виде пушистого белого шарика, кончики ушей черные. Остальная окраска буроватая или серая летом и чисто-белая зимой. У беляка лапы широкие, с густым опушением, чтобы меньше проваливаться в сугробы (на лапах зимой отрастают меховые «лыжи»). Следы широкие, округлые, отпечатки задних лап лишь ненамного больше передних. Задние ноги намного длиннее передних и при

движении выносятся далеко вперед. Длина следа задней лапы 12-17 см, ширина 7-12 см. У беляка уши короче, чем у русака, хвост снизу белый, шерсть мягкая.

Беляк – растительноядное животное с чётко выраженной сезонностью питания. Весной и летом он кормится зелёными частями растений. Местами поедает хвощи и грибы, в частности, олений трюфель, который выкапывает из земли. Беляк очень плодовит. За лето зайчиха приносит 2-3 помета из 3-5, иногда даже 11 потомков. Весной и осенью беляк линяет. Весенняя линька начинается в марте и кончается в мае. Живут беляки 8-9 лет, иногда доживают до 10, обычно же гибнут значительно раньше. Беляк – важный объект промысловой охоты, особенно на севере.

**Заяц – русак.** Длина тела 55–74 см. Хвост сверху и кончики ушей черные. Остальная окраска рыжевато-серая с черноватой рябью, зимой светлее, особенно на брюхе и боках. Лапы уже, чем у беляка. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед.

В летнее время русак питается растениями и молодыми побегами деревьев и кустарников. Чаще всего съедает листья и стебли, но может выкапывать и корни. Охотно поедает овощные и бахчевые культуры. Заяц-русак: пометов бывает 2-3 и даже 4. Весенний помет из 1-2 зайчат, более поздний из 3-4 (до 8). Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

**Вопросы для контроля:**

1. Какова основная цель классификации организмов?
2. Что такое вид и критерии вида?
3. Какие критерии вида Вам известны?
4. Какова роль репродуктивной изоляции в поддержании целостности вида? Приведите примеры.
5. Что такое популяция?
6. Почему биологические виды существуют в природе в форме популяций?

**Часть 3.** Определение среды обитания растения или животного, предложенного вам для исследования.

1. 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.



3. Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером

Окраска шерсти белого медведя	Покровительственная окраска
Окраска жирафа	Маскировка
Окраска шмеля	Мимикрия
Форма тела палочника	Предупреждающая окраска
Окраска божьей коровки	Приспособительное поведение
Яркие пятна у гусениц	
Строение цветка орхидеи	
Внешний вид мухи-журчалки	
Форма цветочного богомола	
Поведение жука-бомбардира	

4. Сделайте вывод.

Вопросы для контроля

1. Приведите примеры приспособленности организмов к условиям существования.
2. Почему одни животные имеют яркую, демаскирующую окраску, а другие, наоборот, - покровительственную?
3. В чем сущность мимикрии?
4. Распространяется ли действие естественного отбора на поведение животных? Приведите примеры.

5. Каковы биологические механизмы возникновения приспособительной (скрывающей и предупреждающей) окраски у животных?
6. Являются ли физиологические адаптации факторами, определяющими уровень приспособленности организма в целом?
7. В чем сущность относительности любого приспособления к условиям обитания? Приведите примеры.

### **Практическое занятие № 9. Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни**

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

**и средства обучения:** статья о различных гипотезах происхождения жизни на Земле.

**Время выполнения** – 2 часа.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,

б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,

в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,

г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,

б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

### **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 явлениями, 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 решенном загадки возникновения жизни.

*Гипотеза Дж. Бернала* предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединиться 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.

**Контрольные вопросы:** Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

**Вывод:**

## **Практическое занятие № 10. Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека**

**Цель работы:** На примере основных гипотез о происхождении человека выработать навыки критического анализа научных фактов, свидетельствующих за или против определенных гипотез.

**Средства обучения:** таблица «Эволюция человека», теоретический материал о гипотезах происхождения человека.

**Время выполнения** – 2 часа.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что

позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Ход работы:** 1. Познакомьтесь с теоретическим материалом.

Краткие теоретические сведения
<p><i>А) Библейская</i></p> <p>Согласно этой гипотезе – творцом человека был Бог. Отрывок из ветской Библии: « И сказал Бог: сотворим человека по образу Нашему, по подобию Нашему; и да владычествуют они над рыбами морскими, и над птицами небесными, и над скотом, и над всею землею, и над всеми гадами, пресмыкающимися по земле. И сотворил Бог человека по образу Своему, по образу Божию сотворил его; мужчину и женщину сотворил их».</p>
<p><i>Б) Научная</i></p> <p>Человек происходит от животных предков – обезьяны. Сторонником этой гипотезы был английский естествоиспытатель Чарльз Дарвин (портрет). В своем труде «Происхождение человека », он на основе фактов доказал, что человек находится в родстве с обезьянами. Что человек и человекообразные обезьяны происходят от общих предков, живших в далекие времена. Эта гипотеза подтверждается многочисленными находками костных остатков древних человекообразных обезьян, первобытных людей.</p>
<p>Существуют легенды:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) вавилоняне верили в то, что человек был слеплен из глины, смешанной с кровью бога Бела;</li><li>б) греки – язычники считали, что царь богов Зевс сделал фигуру человека из глины, которую оживило дыхание богини Афины. Кроме того, они считают, что бог пользовался различными сортами глины: будто из белой глины и песка был сотворен белый человек, из египетской – красный и коричневый, а из черной – негр.</li></ul>

2. Оцените предлагаемые факты с точки зрения аргументации основных гипотез о происхождении человека: эволюционный путь и креационизм.

Поместите факты в соответствующие ячейки таблицы.

Таблица №1 Гипотезы происхождения человека

Факты, свидетельствующие за гипотезу происхождения человека от животных.	Факты, свидетельствующие за гипотезу о создании человека Богом.	Нейтральные факты

**Факты:**

- №1 – Наличие у человека рудиментарных органов, например, копчика.
- №2 – Невозможность на данный момент составить полную картину возникновения человека от диких предков.
- №3 – Наличие у человека волосяного покрова на голове.
- №4 - Наличие у человека атавизмов.
- №5 – Наличие четырёх разных рас Человека разумного.
- №6 – Наличие в разных геологических слоях ископаемых останков животных, не существующих в настоящее время.
- №7 – Сложная структура головного мозга человека по сравнению с животными.
- №8 – Способность человека использовать орудия труда.
- №9 - Наличие только у человека членораздельной речи.
- №10 – Наличие у человека племён, ведущих примитивный образ жизни.
- №11 – Относительно большие размеры головного мозга человека в сравнении с животными.
- №12 – Очень сложная социальная структура большей части человеческого общества.
- №13 – Наличие ископаемых останков человекообразных обезьян, которые могли быть предками современного человека.
- №14 – Сложность поведения и проявления психической деятельности человека.
- №15 – Общность строения основных систем органов у человека и животных.

**Контрольные вопросы:**

1. Почему естественный отбор в эволюции человека постепенно утрачивал свое значение?
2. Чем характеризуется современный этап эволюции человека?

**Вывод:**

### **Практическая работа №11. Сравнительное описание естественной природной системы и агроэкосистемы (лес и пшеничного поля)**

**Цель:** закрепить знания о структуре экосистем, научиться составлять описание природных и искусственных экосистем, объяснять сходства и различия между ними.

**Средства обучения:** таблицы, рисунки экосистем, теоретический материал.

**Время выполнения** – 2 часа.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат

выполнения,

в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,

г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,

б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Ход работы.**

Задание 1.

- Изучить описание природной экосистемы.
- Распределить обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты).
- Оформите в виде таблицы.

Лиственный лес

Продуценты	Консументы	Редуценты

- Составить 3 цепи питания характерные для данной экосистемы.

Например: береза – гусеница – синица – ястреб

Биоценоз лиственного леса.

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 светолюбивые виды — дуб, липа.

Второй ярус включает менее светолюбивые и более низкорослые деревья — грушу, клен, яблоню.

Третий ярус состоит из кустарников лещины, бересклета, калины и др.

Четвертый ярус — травянистый.

Таковыми 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, — светолюбивые. 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 распутившихся деревьев развиваются теневыносливые растения.

Кроме растений в лесу обитают: 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, листоверток, 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.

## Задание 2.

- Изучите агроценоз пшеничного поля.
- Распределите обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Оформите в виде таблицы.

### Пшеничное поле.

Продуценты	Консументы	Редуценты

- Составить 3 цепи питания характерные для данной агроэкосистемы.

### Биоценоз пшеничного поля.

Его растительность составляют, кроме самой пшеницы, еще и различные сорняки: марь белая, бодяк полевой, донник желтый, вьюнок полевой, пырей ползучий.

Кроме полевок и других грызунов, здесь встречаются зерноядные и хищные птицы, лисы, трясогузка, дождевые черви, жуки, 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.

Задание 3.

- Дайте оценку движущим силам, формирующим природные и агроэкосистемы
- Внесите следующие утверждения в таблицу:
- действует на экосистему минимально,
- не действует на экосистему,
- действие направлено на достижение максимальной продуктивности.

	Природная экосистема	Агроэкосистема
Естественный отбор		
Искусственный отбор		

Задание 4.

Оценить некоторые количественные характеристики экосистем. (больше, меньше)

	Природная	Агроэкосистема
Видовой состав		
Продуктивность		

**В итоге:**

**Задание 1. Таблица. Три цепи питания.**

**Задание 2. Таблица. Три цепи питания.**

**Задание 3. Таблица.**

**Задание 4. Таблица.**

**Выводы:**

## **Практическое занятие № 12. Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе**

**Цель:** научиться составлять схемы передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе; научиться проводить анализ взаимодействия в природных экосистемах и в агроценозе.

**Средства обучения:** таблицы, рисунки экосистем и агроценозов, теоретический материал.

**Время выполнения** – 2 часа.

### **Критерии оценки:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы все необходимое оборудование, все работы провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) работа проводилась в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения работы и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

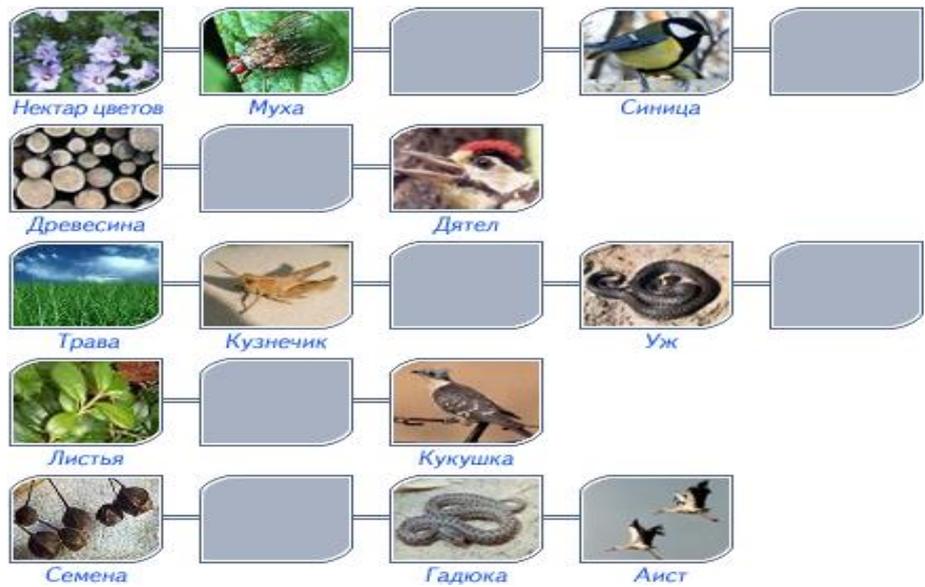
- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Ход работы:**

1. Анализ пройденного материала. Посмотрите видеофрагмент схемы биоценозов <https://youtu.be/cyVK5XBx9Rs>
2. Дайте определения пастбищные и детритные цепи питания.
3. Перенесите схему в тетрадь, показав стрелками все возможные трофические связи между указанными организмами.



4. Выпишите из схемы примеры организмов: продуценты, консументы, редуценты.
5. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей:



6. 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.

7. **Вывод:** что отражают правила экологических пирамид?