

Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



**Методические рекомендации к практическим работам  
по учебной дисциплине  
ОПД.13 Биология**

**по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной  
техники и оборудования**

2023 г.

Рассмотрено и одобрено  
на заседании методической  
комиссии естественно-научных  
дисциплин  
Протокол №1  
от «31» августа 2023 г.

Председатель МК  
Чу В.Н. Чернышева

Утверждаю  
Заместитель директора  
Петрова Л.И. Петрова

Методические рекомендации для выполнения практических занятий по дисциплине Биология являются частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ «ККАТУ» по всем специальностям.

Практические работы проводятся с целью закрепления, углубления и систематизации теоретических знаний по общей биологии.

Практические работы направлены на достижение следующих результатов:

***личностных:***

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

***метапредметных:***

- осознание социальной значимости своей профессии/специальности, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;
- повышение интеллектуального уровня в процессе изучения биологических явлений; выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей

- развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;
- способность организовывать сотрудничество единомышленников, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
  - способность понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы, пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способность к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
  - умение обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;
  - способность применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности;
  - способность к самостоятельному проведению исследований, постановке естественно-научного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач;
  - способность к оценке этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение);

***предметных:***

- сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач;
- владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описанием, измерением, проведением наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;
- сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;
- сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

**Цель данных методических рекомендаций** – обеспечить эффективность проведения практических работ студентов.

Практические работы следует проводить по мере прохождения студентами теоретического материала.

Практические работы рекомендуется производить в следующей последовательности:

- вводная беседа, во время которой кратко напоминаются теоретические вопросы по теме работы, разъясняется сущность, цель выполнения работы;
- самостоятельное выполнение заданий;
- защита практической работы в форме собеседования.

Методические указания к выполнению практической работы для студентов

1. К выполнению практической работы необходимо подготовиться до начала занятия, используя рекомендованную литературу и конспект лекций.

2. Студенты обязаны иметь при себе линейку, карандаш, тетрадь.

3. При подготовке к сдаче практической работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы или записать вывод.

## Практическая работа № 1

### Наблюдение и сравнительная характеристика клеток.

**Цель работы:** пронаблюдать строение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах; сравнить строение клеток растительных и животных организмов; выявить особенности строения клеток растений и животных и единство их строения.

**Оборудование:** микроскоп, готовые микропрепараты растительных клеток и животных клеток.

#### Ход работы.

1. Рассмотрите под микроскопом предложенные вам готовые микропрепараты растительных и животных клеток.

2. Зарисуйте одну клетку растений и одну клетку животных. Подпишите те структуры клеток, которые вы увидели в микроскоп.

3. Сравните строение растительной и животной клеток, опираясь на имеющиеся у вас знания и наблюдения. Заполните данную таблицу, проставив «+» или «-»:

|    | Структуры клетки              | Растительная клетка | Животная клетка |
|----|-------------------------------|---------------------|-----------------|
| 1  | Наружная клеточная мембрана   |                     |                 |
| 2  | Аппарат Гольджи               |                     |                 |
| 3  | Вакуоль                       |                     |                 |
| 4  | Рибосомы                      |                     |                 |
| 5  | Клеточный центр (центриоли)   |                     |                 |
| 6  | Ядро                          |                     |                 |
| 7  | Клеточная стенка              |                     |                 |
| 8  | Эндоплазматическая сеть (ЭПС) |                     |                 |
| 9  | Цитоплазма                    |                     |                 |
| 10 | Хлоропласт (пластиды)         |                     |                 |
| 11 | Митохондрия                   |                     |                 |

4. Используя данные таблицы, схематически зарисуй строение растительной или животной клетки и подпиши её структуры.

5. Сделайте вывод в соответствии с целью работы, опираясь на имеющиеся у вас знания.

*Вопросы для вывода:*

1. Что сделал и что выявил в ходе п/р?
2. В чем различия клеток растений и животных?
3. В чем сходство клеток растений и животных?

### *Практическая работа № 2*

#### **Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.**

**Цель работы:** научиться приготавливать микропрепараты клеток растений; пронаблюдать строение клеток растений и выявить основные органоиды клетки, видимые в микроскоп.

**Оборудование:** микроскоп, покровное и предметное стекло, луковица лука, вода, фильтровальная бумага, пипетка, зелёный лист комнатного растения.

*Ход работы.*

1. Приготовьте микропрепарат клетки кожицы лука: отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей её кожицы и поместите его на предметное стекло, нанесите капельку воды на кожицу и накройте её покровным стеклом.
2. Рассмотрите приготовленный микропрепарат под микроскопом и зарисуйте 2-3 клетки кожицы лука, подпишите те структуры клеток, которые вы увидели в микроскоп.
3. Приготовьте микропрепарат клетки зеленого листа предложенного комнатного растения: отделите кусочек кожицы с зеленой мякотью и поместите его на предметное стекло, нанесите капельку воды на кожицу и накройте её покровным стеклом.
4. Рассмотрите приготовленный микропрепарат под микроскопом и зарисуйте 2-3 клетки кожицы, подпишите те структуры клеток, которые вы увидели в микроскоп.
5. Сделайте вывод, опираясь на имеющиеся у вас знания, в соответствии с целью работы.

*Вопросы для вывода:*

1. Что сделал и что выявил в ходе п/р?
2. В чем особенность строения клеток растений?

### Практическая работа № 3

## Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных.

**Цель работы:** выявить, описать и проанализировать признаки сходства эмбрионального развития человека и других позвоночных.

#### Ход работы:

1. Изучите и проанализируйте текст учебника.

2. Изучите и проанализируйте рис. «Сходства эмбрионов позвоночных на ранних стадиях развития» на с.190 в учебнике.

3. Заполните таблицу «Сходства и отличия эмбрионов позвоночных на ранних стадиях развития», используя рис. в учебнике.

| зародыш          | признаки       |              |                     |              |            |
|------------------|----------------|--------------|---------------------|--------------|------------|
|                  | наличие хвоста | наличие жабр | наличие конечностей | форма головы | форма тела |
| 1 стадия рыба    |                |              |                     |              |            |
| 1 стадия птица   |                |              |                     |              |            |
| 1 стадия свинья  |                |              |                     |              |            |
| 1 стадия человек |                |              |                     |              |            |
| 2 стадия рыба    |                |              |                     |              |            |
| 2 стадия птица   |                |              |                     |              |            |
| 2 стадия свинья  |                |              |                     |              |            |
| 2 стадия человек |                |              |                     |              |            |
| 3 стадия рыба    |                |              |                     |              |            |
| 3 стадия свинья  |                |              |                     |              |            |
| 3 стадия человек |                |              |                     |              |            |

4. Сделайте вывод о причинах сходства и отличия эмбрионов человека и других позвоночных, используя текст учебника.

### Практическая работа № 4



## Составление простейших схем скрещивания и решение генетических задач.

**Цель:** закрепить основные генетические законы и понятия, научиться составлять простейшие схемы скрещивания для решения генетических задач, на конкретных примерах показать, как наследуются признаки при моногибридном и дигибридном скрещивании.

Ход работы:

**I.**Вспомните генетическую символику и допишите символы:

P – родители,

G – гаметы,

F – потомство

A – доминантные признаки

? – рецессивные признаки

? - женский пол,

? – мужской пол,

? – скрещивание

**II.** Решите задачи совместно с преподавателем:

1) У гусей признак красные лапы доминирует над желтой окраской лап. Гетерозиготного гуся с красной окраской лап скрестили с гусихой с желтыми лапами. Определите генотип и фенотип возможного потомства?

2) У человека длинные ресницы и карие глаза доминируют над короткими ресницами и голубыми глазами. Женщина с длинными ресницами и карими глазами, гомозигота по генотипу, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами и голубыми глазами. Определите фенотип их возможных детей?

**III.** Самостоятельно решите задачи:

1) У томатов красная окраска доминирует над оранжевой окраской. Определите генотип и фенотип потомства от скрещивания гетерозиготного мужского томата с красной окраской с женским томатом с оранжевой окраской?

2) У человека римский нос и веснушки доминируют над прямым носом и отсутствием веснушек. Женщина по генотипу – гомозигота рецессивная (по двум признакам) вышла замуж за мужчину по генотипу – гетерозигота (по двум признакам). Определите фенотип родителей и их возможных детей?

**III.** Сделайте вывод, отвечая на поставленную цель работы.

### *Практическая работа № 5*

#### **Анализ фенотипической изменчивости**

**Цель:** изучить и проанализировать особенности модификационной изменчивости, выявить ее причины.

**Оборудование:** линейка, листья, простой карандаш, калькулятор.

#### Ход работы:

1. Измерьте длину листьев в миллиметрах и запишите данные.

2. Составьте таблицу, где укажите длину листьев **по возрастианию** и их количество.

|                    |    |    |    |    |    |  |  |
|--------------------|----|----|----|----|----|--|--|
| Длина листьев, мм  | 47 | 49 | 52 | 56 | 59 |  |  |
| Кол-во листьев, шт | 1  | 2  | 2  | 3  | 2  |  |  |

3. По данным таблицы постройте график вариационной кривой длины листьев.

По оси X – длина листьев в мм, по оси Y - количество листьев.

4. По формуле найдите среднюю длину листьев

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

M - средняя длина листьев

n – общее число листьев

p - частота встречаемости, шт

V – длина листа

Σ - знак суммы

5. Сформулируйте и запишите определение «модификационная изменчивость».

6. Сделайте вывод об особенностях и причинах модификационной изменчивости, используя текст учебника с .164-165.

### Практическая работа №6

#### Выявление источников 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.

#### Ход работы:

1. Изучите материал опорного конспекта и 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 опорного конспекта, 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.

### *Мутагены.*

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.

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 провоцировать хромосомные аберрации (перестройки) в организме человека. Такие соединения, как винилхлорид, хлоропрен, 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 аберраций в лимфоцитах периферической крови.

#### 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.

Пестициды повышают мутационные процессы 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 препараты, используемые для лечения онкологических заболеваний и как иммунодепрессанты.

Мутагенной активностью обладает и ряд противоопухолевых антибиотиков. Поскольку большинство пациентов, применяющих эти препараты, не имеют потомства, как показывают расчеты, генетический риск от этих препаратов для будущих поколений небольшой.

Некоторые лекарственные вещества вызывают в культуре клеток человека хромосомные aberrации в дозах, соответствующих реальным, с которыми контактирует человек. В эту группу можно отнести противосудорожные препараты гормональные (эстродиол, прогестерон, оральные контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид). Эти препараты индуцируют хромосомные aberrации у людей, регулярно принимающих или контактирующих с ними.

Некоторые препараты, например, ацетилсалициловая кислота и амидопирин повышают частоту хромосомных aberrаций, 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 (кофеин, теofilлин), 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, производноенитрофурана АР-2 (консервант), краситель флоксин и др.

К веществам пищи, обладающих мутагенной активностью, можно отнести 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.

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.

Сигаретный дым в газовой фазе вызывал в лимфоцитах человека 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 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.

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 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.

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.

### *Практическая работа № 7*

#### **Описание особей по морфологическому критерию.**

**Цель работы:** усвоить понятие морфологический критерий вида, закрепить умения составлять описательную характеристику растений, работать с различными источниками информации.

**Оборудование:** гербарные материалы растений разных видов или наглядный раздаточный материал (рисунок), карточка - определитель.

#### Ход работы

1. Пользуясь карточкой-определителем, определите названия видов растений, предложенных для работы.

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

3. Заполните таблицу:

| Название семейства и общие признаки семейства | № растения      | Признаки вида | Название вида |
|---|-----------------|---------------|---------------|
|   | Первое растение |               |               |
|   | Второе растение |               |               |

4. Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.

Рисунок 1





Рисунок 2



## Карточка - определитель для голосеменных

Деревья с игловидными листьями (хвоинками), содержащие в коре и листьях смолу .....— *сем.*

### ***Сосновые***

1. Хвоинки расположены пучками на укороченных побегах .....**2**

0. Хвоинки расположены поодиночке .....**4**

2. Листопадные деревья с узколинейными мягкими листьями, собранными на укороченных побегах по 15-40 .....—

### ***Лиственница сибирская***

0. Вечнозеленые деревья. Хвоинки собраны в пучки по 2-5 .....**3**

3. Хвоинок в пучках по 2.....— ***Сосна обыкновенная***

0. Хвоинки в пучках по 5.....— ***Сосна сибирская***

4. Хвоинки плоские, тупые, снизу с 2-мя светлыми полосками.....— ***Пихта сибирская***

0. Хвоинки четырехгранные, жесткие, колючие.....— ***Ель сибирская***

## Практическая работа № 8

### Приспособление организмов к разным средам обитания.

**Цель:** научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и объяснять механизм возникновения приспособлений.

**Оборудование:** гербарные образцы растений или рисунки животных различных мест обитания.

#### Ход работы:

1. Определите среду обитания растений или животных, предложенных вам для исследования. Выявите черты их приспособленности к среде обитания. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов».

#### Приспособленность организмов

| Название вида | Среда обитания | Черты приспособленности к среде обитания |
|---------------|----------------|--|
|               |                |  |
|               |                |  |
|               |                |  |



2. Заполнив таблицу, запишите вывод и объясните общий механизм возникновения приспособлений, на основании знаний о движущих силах эволюции.

## Практическая работа № 9

### Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.

**Цель:** изучить и проанализировать различные гипотезы происхождения жизни на Земле.

Ход работы.

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу, используя опорный конспект и текст учебника с. 340-351:

| Теории и гипотезы | Сущность теории или гипотезы | Доказательства |
|-------------------|------------------------------|----------------|
|                   |                              |                |

3. Сделайте вывод: Какая теория является наиболее правдоподобной с вашей точки зрения? Почему?

«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

#### 1. Теория реакционизма.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом всемогущим Творцом. 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.

Теория креационизма и в настоящее время достаточно широко распространена, причем не только в религиозных, но и в научных кругах. Обычно ее используют для объяснения наиболее сложных, не имеющих на сегодняшний день решения вопросов биохимической и биологической эволюции

#### 2. 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.

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:

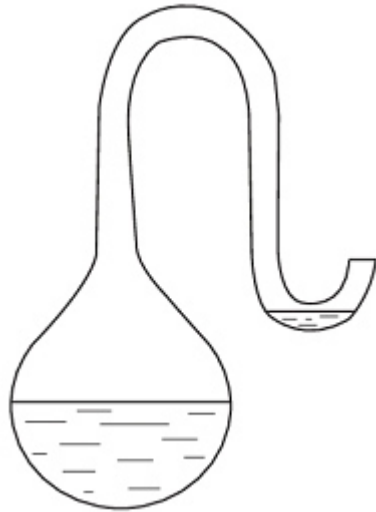
- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

### **3. Теория самопроизвольного (спонтанного) зарождения.**

Теория самопроизвольного зарождения жизни была широко распространена в Древнем мире — Вавилоне, Китае, Древнем Египте и Древней Греции (этой теории придерживался, в частности, Аристотель).

Ученые Древнего мира и средневековой Европы верили в то, что живые существа постоянно возникают из неживой материи: черви — из грязи, лягушки — из тины, светлячки — из утренней росы и т.п. Так, известный голландский ученый 17 в. Ван-Гельмонт совершенно серьезно описывал в своем научном трактате опыт, в котором он за 3 недели получил в запертом темном шкафу мышей непосредственно из грязной рубашки и горсти пшеницы. Впервые широко распространенную теорию решил подвергнуть экспериментальной проверке итальянский ученый Франческо Реди (1688). Он поместил несколько кусков мяса в сосуды и часть из них закрыл кисеей. В открытых сосудах на поверхности гниющего мяса появились белые червячки — личинки мух. В сосудах же, прикрытых кисеей, личинки мух отсутствовали. Таким образом Ф. Реди удалось доказать, что личинки мух появляются не из гниющего мяса, а из яиц, отложенных мухами на его поверхность. В 1862 г. знаменитый французский химик и микробиолог Луи Пастер опроверг эту теорию, он прокипятил питательный бульон в стеклянной колбе, но колба была не обычная, а с горлышком в виде S-образной трубки. Воздух, а следовательно и «жизненная сила», могли проникать в колбу, но пыль, а вместе с нею и микроорганизмы, присутствующие в воздухе, оседали в нижнем колене S-образной трубки, и бульон в колбе оставался стерильным (рис.1). Однако стоило сломать горло колбы или ополоснуть стерильным бульоном нижнее колено S-образной трубки, как бульон начинал быстро мутнеть — в нем появлялись микроорганизмы.

Таким образом, благодаря работам Луи Пастера теория самозарождения была признана.



1. Пастеровская колба

## 5. Гипотеза биохимической эволюции.

Из всех теорий происхождения жизни наиболее распространенной и признанной в научном мире является теория биохимической эволюции, предложенная в 1924 г. советским биохимиком академиком А.И. Опариным (в 1936 г. он подробно изложил ее в своей книге «Возникновение жизни»).

Сущность этой теории состоит в том, что биологической эволюции — т.е. появлению, развитию и усложнению различных форм живых организмов, предшествовала химическая эволюция — длительный период в истории Земли, связанный с появлением, усложнением и совершенствованием взаимодействия между элементарными единицами, «кирпичиками», из которых состоит все живое — органическими молекулами.

### Предбиологическая (химическая) эволюция

По мнению большинства ученых (в первую очередь астрономов и геологов), Земля сформировалась как небесное тело около 5 млрд лет т.н. путем конденсации частиц вращавшегося вокруг Солнца газопылевого облака.

Под влиянием сил сжатия частицы, из которых формируется Земля, выделяют огромное количество тепла. В недрах Земли начинаются термоядерные реакции. В результате Земля сильно разогревается. Таким образом, 5 млрд лет т.н. Земля представляла собой несущийся в космическом пространстве раскаленный шар, температура поверхности которой достигала 4000-8000°C.

Постепенно, за счет излучения тепловой энергии в космическое пространство, Земля начинает остывать. Около 4 млрд лет т.н. Земля остывает настолько, что на ее поверхности формируется твердая кора; одновременно из ее недр вырываются легкие, газообразные вещества, поднимающиеся вверх и формирующие первичную атмосферу. По составу первичная атмосфера существенно отличалась от современной. Свободный кислород в атмосфере древней Земли, по-видимому, отсутствовал, а в ее состав входили вещества в восстановленном состоянии, такие, как водород ( $H_2$ ), метан ( $CH_4$ ), аммиак ( $NH_3$ ), пары воды ( $H_2O$ ), а возможно, также азот ( $N_2$ ), окись и двуокись углерода ( $CO$  и  $CO_2$ ).

Восстановительный характер первичной атмосферы Земли чрезвычайно важен для зарождения жизни, поскольку вещества в восстановленном состоянии обладают высокой реакционной способностью и в определенных условиях способны взаимодействовать друг с другом, образуя органические молекулы.

Отсутствие в атмосфере первичной Земли свободного кислорода (практически весь кислород Земли был связан в виде окислов) также является важной предпосылкой возникновения жизни, поскольку кислород легко окисляет и тем самым разрушает органические соединения. Поэтому при наличии в атмосфере свободного кислорода накопление на древней Земле значительного количества органических веществ было бы невозможно.

Около 5 млрд лет т.п. — возникновение Земли как небесного тела; температура поверхности — 4000-8000°C

Около 4 млрд лет т.н. - формирование земной коры и первичной атмосферы. Когда температура первичной атмосферы достигает 1000°C, в ней начинается синтез простых органических молекул, таких, как аминокислоты, нуклеотиды, жирные кислоты, простые сахара, многоатомные спирты, органические кислоты и др. Энергию для синтеза поставляют грозвые разряды, вулканическая деятельность, жесткое космическое излучение и, наконец, ультрафиолетовое излучение Солнца, от которого Земля еще не защищена озоновым экраном, причем именно ультрафиолетовое излучение ученые считают основным источником энергии для абиогенного (т.е. проходящего без участия живых организмов) синтеза органических веществ. Признанию и широкому распространению теории А.И. Опарина во многом способствовало то, что процессы абиогенного синтеза органических молекул легко воспроизводятся в модельных экспериментах.

Однако возможность абиогенного синтеза органических веществ в условиях, близких к условиям древней Земли, была впервые показана в опыте С. Миллера. В 1953 г. Стенли Миллер воспроизвел в стеклянной колбе с впаянными в неё электродами первичную атмосферу Земли, которая, по мнению ученых того времени, состояла из водорода метана  $\text{CH}_4$ , аммиака  $\text{NH}_3$ , и паров воды. Через эту газовую смесь С. Миллер в течение недели пропускал электрические разряды, имитирующие грозвые. По окончании эксперимента в колбе были обнаружены  $\alpha$ -аминокислоты, органические кислоты и мочевины. При повторении опыта С. Миллеру удалось получить отдельные нуклеотиды и короткие полинуклеотидные цепочки из пяти-шести звеньев.

В дальнейших опытах по абиогенному синтезу, проводимых различными исследователями, использовались не только электрические разряды, но и другие виды энергии, характерные для древней Земли, — космическое, ультрафиолетовое и радиоактивное излучения, высокие температуры, присущие вулканической деятельности, а также разнообразные варианты газовых смеси, имитирующих первичную атмосферу. В результате был получен практически весь спектр органических молекул, характерных для живого: аминокислоты, нуклеотиды, жироподобные вещества, простые сахара, органические кислоты.

Когда температура первичной атмосферы опустилась ниже 100°C, на Землю обрушились горячие дожди и появился первичный океан. С потоками дождя в первичный океан поступали абиогенно синтезированные органические вещества, что превратило его, по образному выражению английского биохимика Джона Холдейна, в разбавленный «первичный бульон». По-видимому, именно в первичном океане начинаются процессы образования из простых органических молекул — мономеров сложных органических молекул — биополимеров (белков, нуклеиновых кислот).

Жизнь всех современных живых существ — это процесс непрерывного взаимодействия важнейших биополимеров живой клетки — белков и нуклеиновых кислот.

Белки — это «молекулы-рабочие», «молекулы-инженеры» живой клетки.

Таким образом, тайна зарождения жизни — это тайна возникновения механизма взаимодействия белков и нуклеиновых кислот. Какими же сведениями об этом процессе располагает современная наука? Какие молекулы явились первичной основой жизни — белки или нуклеиновые кислоты?

Ученые полагают, что, несмотря на ключевую роль белков в обмене веществ современных живых организмов, первыми «живыми» молекулами были не белки, а нуклеиновые кислоты, а именно рибонуклеиновые кислоты (РНК).

Исключительно сложный, не до конца понятный современной науке процесс возникновения жизни на Земле прошел с исторической точки зрения чрезвычайно быстро. Уже 3,5 млрд лет т.н. химическая эволюция завершилась появлением первых живых клеток и началась биологическая эволюция.

### *Практическая работа № 10*

#### **Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.**

**Цель работы:** научиться анализировать и давать оценку различным гипотезам происхождения человека, аргументировать свой ответ.

#### **Ход работы:**

1. Изучите опорный конспект «Многообразие теорий о происхождении человека».
2. Используя опорный конспект, заполните таблицу:

| № п/п                                     | Название гипотезы                           | Сторонники теории | Суть теории (ее основная идея) |
|---|---|-------------------|--------------------------------|
| 1   | Библейская гипотеза (гипотеза креационизма) |                   |                                |
| 2   | Космическая гипотеза                        |                   |                                |
| Естественнонаучное происхождение человека |   |                   |                                |
| 3   | Гипотеза эволюционная                       |                   |                                |
| 4   | Теория полуводного происхождения человека   |                   |                                |
| 5   | Трудовая теория                             |                   |                                |
| 6   | Мутационная теория                          |                   |                                |
| 7   | Тарзиальная гипотеза                        |                   |                                |

3. Укажите ту точку зрения на проблему, которую вы разделяете. Аргументируйте свой ответ.

4. Сделайте выводы о решении проблемы происхождения человека.

#### **Дополнительное задание.**



1) Человек – биосоциальное существо. Перечислите, проведя самоанализ, какие свои характеристики вы считаете биологическими, а какие социальными. Можно ли их изменить?

### **«Многообразие теорий о происхождении человека».**

#### **1. Библейская гипотеза (гипотеза креационизма).**

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 небиологического материала, например из глины. 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.

#### **2. Теория космического 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.

Кто-то уверен, что люди произошли в результате ошибки опытов над животными. С другой стороны, весьма интересной и вероятной является версия об инопланетном вмешательстве в эволюционное развитие гомо сапиенса.

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.

#### **Естественнонаучные теории происхождения человека.**

#### **3) Эволюционная гипотеза.**

Последователи этой версии полагают, что появление человека на Земле связано с видоизменением приматов в процессе естественного отбора.

Исходя из нее, люди произошли от некоторых видов обезьян (шимпанзе). По Дарвину причиной преобразования обезьяны в человека послужили медленные эволюционные изменения. Эволюция началась под влиянием естественного отбора и прочих внешних факторов. Последователи этого движения сходятся во мнении, что все типы представителей фауны и флоры на Земле изменчивы и происходят из других, ранее существовавших, видов. Таким образом, теория основывается на

непостоянстве всего живого в природе. На планете выживают только сильнейшие формы, которые способны приспособляться к текущим условиям среды. Человек как раз и является таким существом. Благодаря эволюции и стремлению выживать люди стали развивать свои умения и познания. Теория эволюции действительно имеет ряд интересных доказательств и свидетельств, как археологических, палеонтологических, генетических, так и психологических.

#### **4) Полуводная теория.**

Эту гипотезу отстаивает доцент кафедры философии Марийского государственного университета Леонард Иванович Ибраев. Согласно его гипотезе люди произошли не от "волосатых, маломозглых и неуклюжих на земле человекообразных обезьян, а ведут свой род от бесшерстных, большеголовых и двуногих прибрежных полуводных обезьян (нияпитеков), которые обитали три – два миллиона лет назад, по берегам рек, ручьёв и озёр.

В качестве подтверждений гипотезы автор приводит следующие особенности строения и жизнедеятельности современного человека:

— ребёнок до 3-х месяцев способен плавать в воде, затаивая дыхание, а лишь позднее учится ходить;

— ноздри у человека направлены вниз, что является приспособлением к защите дыхательных путей от волн при плавании (направленность ноздрей у человекообразных обезьян вперёд крайне неудобна для полуводного образа жизни);

— волосяной покров на теле современного человека редуцирован, потому что мокрая шерсть при выходе на сушу была у полуводных обезьян существенной помехой в терморегуляции (у всех обезьян шерстный покров сохранился, т.к. ночью в тропиках достаточно холодно);

— волосы, лучше развитые на голове у современных женщин, чем у мужчин, являются наследием мощного волосяного покрова самок нияпитеков, который способствовал удержанию на голове детёнышей при плавании;

— питание нияпитеков мягкими моллюсками, водорослями, полуводными растениями благоприятствовало формированию современного типа зубной системы человека.

#### **5) Трудовая теория.**

Энгельс, в книге «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» объяснил, что именно труд превратил обезьяноподобных предков в людей. Начало изготовления орудия труда совпадает с возникновением речи и мышления. Около 5 млн. лет назад австралопитеки начали трудиться и при этом развивали свои руки и мозг. Прямохождение перестроило организм, освободив передние конечности, тем самым было создано условие для совершения труда, изменения положения головы и глаз. Это привело к возрастанию зрительной информации. Труд привел к зарождению и развитию социальных отношений, сознания, мышления, языка, и тем самым превратил обезьяну в человека.

Жизненный опыт в познании природы совершенствовался от поколения к поколению, из-за чего существующие инстинкты (генетически заложенные программы поведения в определенных условиях) постепенно отмирали. Поэтому возникла необходимость в небиологическом способе хранения и передачи информации. Так появилась символическая деятельность – применение символов в качестве образов объектов при хранении и передаче информации и при речи. Все это развивало мозг, и привело к возникновению абстрактного мышления.

С появлением труда, человек перестал подчиняться биологическим факторам эволюции, т.е. триадам Дарвина. В дальнейшем эволюция человека начала зависеть от социальных факторов: трудовой деятельности, общественного образа жизни, речи и мышления. Социальные факторы начали влиять на человека современного вида (кроманьонца) около 40 тысяч лет назад.

#### **б) Мутационная теория.**

В начале XX века, появилась мутационная теория эволюции нидерландского ученого Хуго де Фриза. Согласно этой теории, новые виды возникают скачкообразно, в результате крупных единичных мутаций в геноме.

Ученые считают, что биологическая основа появления человека – это полезные мутации. Причины возникновения полезных мутаций могут быть разными. Еще в 30 годы XX века, ученый А. А. Чижевский доказал, что периодические колебания интенсивности излучения Солнца влияют на биосферу Земли.

Причиной мутаций могла стать геологическая активность Земли. Например, в Восточной Африке около 20 млн. лет назад в земной коре образовались трещины. Благодаря этим трещинам, на поверхности Земли возникли залежи урановых руд. Урановые руды значительно повышают естественную радиацию в Восточной Африке. Вероятно, радиация положительно влияла на приматов, живших в пещерах, расположенных вблизи урановых руд, вызывая мутации разного рода.

Следующей причиной возникновения мутаций ученые считают нервные запредельные нагрузки, т.е. стресс. Стресс – это острая гормональная реакция организма на внешние раздражения. При этом возникают резко отрицательные эмоции, вспышки страха, гнева и т. д.

Согласно мутационной теории, человек – это обезьяний мутант. Однако мутанта в природных условиях ждала неминуемая гибель. Но мутант сумел выжить, используя орудия труда, живя в обществе, творя культуру, и стал человеком.

**7) Тарзальная гипотеза**, изложенная английским биологом Ф. Вудом Джонсом (1929), заключается в замене положения о развитии человека из ископаемых человекообразных приматов идеей о его происхождении от других приматов, в частности, от древнетропического долгопята. Единственными представителями последних являются маленькие долгопяты, живущие в глухих тропических лесах на островах Индо-Малайской области и составляющие характеристический элемент местной фауны. По внешнему виду они напоминают тушканчиков: у них огромные глаза, типичные для ночного животного, очень длинные задние и очень короткие передние конечности, а также длинный хвост, который служит им не только рулём и противовесом при ловких прыжках с ветки на ветку, но и опорой при сидении. Передвигается долгопят в более или менее вертикальном положении с помощью задних конечностей. Пяточная и ладьевидная кости стопы у него очень длинные, откуда и название долгопят, или тарзит.

В обосновании гипотезы Ф. Вуд Джонс указывает на тот факт, что пропорции тела у человека отличны от всех человекообразных обезьян и более сходны с пропорциями тела долгопята, а также выделяет некоторые особенности волосяного покрова, укороченность лицевого отдела черепа, особенности формы и строения наружных половых органов у самки и другие черты видимого сходства человека с долгопятом. Гипотеза Вуда Джонса встретила резкую критику отечественных и зарубежных авторов. Её несостоятельность аргументировалась в первую очередь тем, что долгопяты не являются общественными животными: они встречаются поодиночке или парами и никогда не живут стадами. Существенные возражения,

которые вызывает тарзиальная гипотеза антропогенеза Вуда Джонса, её явное несоответствие многочисленным фактам сравнительной анатомии, приматологии, палеонтологии и антропологии указывают на недостаточную обоснованность этой гипотезы.

### *Практическая работа № 11*

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

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

#### **Ход работы:**

1. Рассмотрите карты-схемы предложенных территорий города Липецка (Нижний парк, Верхний парк, НЛМК, завод СВ. Сокол) в разные годы.
2. Выявите антропогенные изменения в экосистемах местности.
3. Сделайте вывод, оценив последствия хозяйственной деятельности человека.

#### *Контрольные вопросы:*

1. Перечислите, чем отличается действие антропогенных факторов от природных на экосистемы, биосферу. Объясните причину этих отличий.
2. Назовите основные элементы среды, окружающей человека.

### *Практическая работа № 12*

#### **Сравнительное описание естественной экосистемы и агроэкосистемы.**

**Цель:** выявить черты сходства и различия естественных и искусственных экосистем.

#### **Ход работы:**

1. Прочитать текст «Агроценозы» в учебнике.
2. Заполнить таблицу «Сравнение природных и искусственных экосистем».

|                             |                 |               |
|-----------------------------|-----------------|---------------|
| Признаки сравнения          | Кукурузное поле | Смешанный лес |
| Способы регуляции           |                 |               |
| Видовое разнообразие        |                 |               |
| Плотность видовых популяций |                 |               |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Источники энергии и их использование    |  |  |
| Продуктивность                          |  |  |
| Круговорот веществ и энергии            |  |  |
| Способность выдерживать изменения среды |  |  |

**3.** Сделать вывод о мерах, необходимых для создания устойчивых искусственных экосистем.