

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

**В.М. Пакулова, Т.В. Голикова**

**САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ  
РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ  
ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ**

Учебное пособие

*Электронное издание*

КРАСНОЯРСК  
2013

ББК 74.262.8

П 13

*В.М. Пакулова,*  
кандидат педагогических наук, профессор  
*Т.В. Голикова,*  
кандидат педагогических наук, доцент

**Рецензенты:**

*М.И. Швыткина,*  
главный специалист министерства образования и науки  
Красноярского края  
*Е.М. Семерова,*  
учитель биологии МБОУ СОШ № 5 г. Красноярска,  
Заслуженный учитель Красноярского края

**Пакулова В.М., Голикова Т.В.**

**П 13** Самостоятельные работы учащихся по общей биологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.М. Пакулова, Т.В. Голикова. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

Пособие предназначено учащимся 9-11 классов по общей биологии для самостоятельной работы. В нем имеются инструкции к лабораторным работам, определяющие порядок действий учащихся, система тестовых заданий, направленных на подготовку к ЕГЭ по биологии и биологические задачи, требующие активной мыслительной деятельности.

*Издана на средства проекта 12/12 «Инновационный подход в профессиональной подготовке педагогических кадров по предметам естественнонаучного цикла» в рамках стратегического развития КГПУ им В.П. Астафьева 2012-2016 гг.*

ББК 74.262.8

© Красноярский государственный  
педагогический университет  
им. В.П. Астафьева, 2013  
© Пакулова В.М., Голикова Т.В., 2013

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

Учебное пособие «Самостоятельные работы учащихся по общей биологии» написано в соответствии с требованиями «Стандарта общего биологического образования» и предназначено учащимся 9-11 классов, учителям биологии, студентам-биологам педагогических вузов.

**Пособие состоит из трех разделов:**

I раздел «Лабораторный практикум по общей биологии»

II раздел «Тестовые задания для подготовки к ЕГЭ по биологии»

III раздел «Биологические задачи»

В первом разделе помещены инструкции к лабораторным работам, написанным по единой структуре:

- название темы
- оборудование
- познавательная задача
- краткий теоретический материал
- ход работы
- вывод

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, учащиеся должны изучить краткий теоретический материал, который облегчит школьникам понимание сущности наблюдаемых явлений.

Часть лабораторных работ учащиеся могут выполнить в домашних условиях.

Второй раздел включает систему тестовых заданий, позволяющих провести самопроверку знаний по всем разделам школьной биологии. Задания распределены по темам. В каждой теме имеется по 50 заданий, разделенных на три части: первая – задания части А, вторая – задания части

В и третья – задания части С. Количественно они распределены следующим образом: А – 35 заданий, В – 10 заданий, С – 5 заданий.

При выполнении заданий части А необходимо выбрать один правильный ответ из предложенных четырех. При выполнении заданий части В следует либо выбрать три верных ответа из шести и записать выбранные буквы в алфавитном порядке, либо установить соответствие между содержанием первого и второго столбцов, вписав в таблицу буквы выбранных ответов, либо установить правильную последовательность биологических процессов, явлений, практических действий и внести в таблицу буквы выбранных ответов. При выполнении заданий третьей части (часть С) ответ дается в свободной форме.

В третий раздел включены биологические задачи по общей биологии.

При подготовке данного пособия использовались следующие источники:

1. Единый государственный экзамен: Биология: 2004-2005: контрол. измерит. материалы / Г.С. Калинова, В.Н. Кузнецова, А.Н. Мягкова и др.; под ред. Г.С. Ковалевой; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федерал. служба по надзору в сфере образования и науки. – М.: Просвещение, 2005. – 144 с.

2. Калинова Г.С., Мягкова А.Н., Резникова В.З. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. Биология. – М.: Интеллект-Центр, 2004. – 192 с.

3. Калинова Г.С., Мягкова А.Н., Резникова В.З. Единый государственный экзамен. Биология. Варианты контрольных измерительных материалов./ Министерство образования РФ. – М.: Центр тестирования Минобразования России, 2002. – 128 с.

4. Лабораторные работы по биологии для учащихся школ, студентов вузов и преподавателей / Пакулова В.М., Шманаева Т.Н., Шишикина О.Э. и др.; Красноярск: РИО КГПУ, 1999. – 92 с.

5. Сборник задач и упражнений к школьному курсу биологии для учащихся школ, студентов и преподавателей / Пакулова В.М., Шманаева Т.Н., Шишикина О.Э. и др.; Красноярск: РИО КГПУ, 2000. – 68с.

6. Школьный лабораторный практикум по биологии: Учебное пособие / Пакулова В.М., Иванова Н.В., Прохорчук Е.Н. и др.; Красноярск: Изд-во КГПУ, 1997. – 100с.

---

# ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ТЕМА: СТРОЕНИЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ (РАСТИТЕЛЬНОЙ, ЖИВОТНОЙ, ГРИБНОЙ) И ПРОКАРИОТИЧЕСКИХ (БАКТЕРИАЛЬНЫХ) КЛЕТОК

---

**Оборудование:** растение элодея, подбитые дрожжи, препараты животной ткани (лучше эпителиальной), микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стаканы с водой, стеклянная палочка.

**Познавательная задача:** Выяснить основные положения клеточной теории.

**Краткий теоретический материал.** Вам уже известно, что все живые организмы на Земле, за исключением вирусов, имеют клеточное строение. В 1838 – 1839 гг. немецкие биологи М. Шлейден и Т. Шванн обобщили знания о клетке и сформировали основные положения клеточной теории, сущность которой заключается в том, что все организмы состоят из клеток.

В 1859 г. Р. Вирхов описал процесс деления клетки и сформировал одно из важнейших положений клеточной теории: Всякая клетка происходит из другой клетки.

Открытие российским ученым К. Бэрм в 1826г. яйцеклеток млекопитающих привело к выводу, что клетка лежит в основе развития многоклеточных организмов.

На основании этих открытий была сформирована клеточная теория.

Все известные одноклеточные и многоклеточные организмы, делят на прокариот и эукариот. У прокариот в клетках нет оформленного ядра, а у эукариот ядро есть.

Прокариотические клетки свойственны древним одноклеточным организмам (бактерии, цианобактерии, архебактерии). Эукариотические клетки свойственны и одноклеточным, и различным многоклеточным организмам (растения, грибы, животные, человек).

Клетки прокариот отличаются очень малыми размерами и простейшим строением: они имеют неподвижную цитоплазму, клеточную мембрану и клеточную стенку. Цитоплазма содержит немного мелких рибосом и различные включения в виде гранул липидов и других веществ. Молекула ДНК у прокариот имеет кольцевую структуру и размещается непосредственно в цитоплазме.

Клетки эукариот являются очень сложными единицами живой природы и характеризуются большим структурно-функциональным разнообразием. При этом форма клеток часто зависит от выполняемых ими функций. Однако общий план строения всех клеток эукариот обладает принципиальным сходством. В клетках эукариот присутствуют хорошо оформленное ядро, отграниченное от цитоплазмы оболочкой из двух мембран; хромосомы с длинными скрученными нитями ДНК; полный набор различных органоидов.

Тщательное исследование клеток прокариот показало, что по строению они сходны с некоторыми органоидами эукариотических клеток.

### *Ход работы*

1. Внимательно изучите расположенный выше теоретический материал; с помощью его и учебника заполните таблицу 1.

*Таблица 1*

### **Сравнительная характеристика прокариот и эукариот**

Признаки	Прокариоты	Эукариоты

2. Выполните следующую лабораторную работу:

а) Приготовьте препарат листа элодеи. Положите его в каплю воды на предметное стекло и накройте покровным. Рассмотрите препарат под малым увеличением. Выделите одну клетку, рассмотрите её под большим увеличением. Какие органоиды клетки вы видите под микроскопом? Зарисуйте клетку и подпишите название видимых органоидов.

б) Рассмотрите готовый препарат клеток эпителиальной ткани под малым увеличением. Выделите одну клетку и рассмотрите её под большим увеличением. Какие органоиды вы видите? Зарисуйте животную клетку и подпишите названия видимых органоидов.

в) Чистой спичкой или зубочисткой снимите немного налета у самой поверхности десен, поместите его на предметное стекло в каплю воды, смешайте с водой, накройте покровным стеклом и рассмотрите препарат при малом и большом увеличении. Найдите и зарисуйте бактерии различной формы.

г) Приготовьте препарат клеток дрожжей. На предметное стекло палочкой нанесите каплю раствора подбитых дрожжей, закройте его покровным стеклом, рассмотрите при малом и большом увеличении, зарисуйте клетки дрожжей, подпишите названия видимых органоидов.

д) Сравните растительную, животную, бактериальную, грибную клетки, выделите сходства и отличия. Какие выводы можно сделать на основании этого сравнения?

3. На основании проведенной лабораторной работы и теоретического материала данной инструкции, разработайте основные положения клеточной теории, запишите их в тетрадь и сравните с современной клеточной теорией в учебнике.

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### ТЕМА: ПЛАЗМОЛИЗ И ДЕПЛАЗМОЛИЗ В КЛЕТКАХ ЭПИДЕРМИСА ЛУКА

---

**Оборудование:** 6 % хлористый натрий, луковица репчатого лука, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, микроскопы.

**Познавательная задача:** Выяснить сущность плазмолиза и деплазмолиза, пронаблюдать их в живой клетке и сделать вывод о значении этих явлений в жизнедеятельности клетки.

**Краткий теоретический материал.** Для нормальной жизнедеятельности клеток всех организмов нужна вода. Движение воды в клетку и из неё происходит диффузно: клеточные мембраны пропускают молекулы воды. Растительная клетка поддерживает концентрацию воды в определенных пределах: поглощает при недостатке и теряет при избытке. Если поместить клетку во внешний раствор, содержащий более низкую концентрацию воды, чем клеточный сок, начнется отток воды из клетки, наступит плазмолиз. При плазмолизе вакуоли сжимаются и цитоплазма благодаря такому своему физическому свойству, как вязкость, начнет отставать от клеточной стенки. При смене внешнего раствора на чистую воду наступит деплазмолиз – восстановится состояние обводненности, и цитоплазма благодаря свойству эластичности вновь занимает в клетке пристеночное положение. Водный обмен клетки, плазмолиз и деплазмолиз, можно пронаблюдать под микроскопом в клетках чешуи лука в ходе лабораторной работы, которая включается в процессе изучения материала.

#### *Ход работы*

1. Изучите расположенный выше теоретический материал, используйте его при выполнении лабораторной работы и формировании вывода.
2. Приготовьте микропрепарат клеток чешуи лука. Для

этого снимите кожицу чешуи лука с нижней стороны, поместите её на предметное стекло в каплю воды, расправьте препаровальной иглой и накройте покровным стеклом. Приготовленный препарат рассмотрите под микроскопом и зарисуйте участок из 4-5 клеток.

3. С одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель хлористого натрия, а с другой – положите полоску фильтровальной бумаги, оттяните воду. Наблюдайте за изменениями, которые происходят с клетками, оказавшимися в растворе соли. Зарисуйте участок из 3-4 клеток. Это явление называется плазмолизом.

4. Нанесите несколько капель воды у края покровного стекла и оттяните фильтровальной бумагой раствор соли, замените его под покровным стеклом водой. Наблюдайте, что происходит с цитоплазмой. Это явление называется деплазмолизом. Зарисуйте участок из 4-5 клеток.

**Сделайте вывод:** При каких условиях происходит плазмолиз и деплазмолиз? Какими физическими свойствами обладает цитоплазма? Какое это имеет значение для жизни клетки?

---

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3**

#### **ТЕМА: НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ДВИЖЕНИЕМ ЦИТОПЛАЗМЫ В РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТКАХ**

---

**Оборудование:** листья элодеи, теплая вода, микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы

**Познавательная задача:** Пронаблюдать движение цитоплазмы в растительных клетках и выяснить его биологическую роль.

**Краткий теоретический материал.** В каждой эукариотической клетке можно выделить три основные части: наружная клеточная мембрана, которая отделяет содержимое клетки от внешней среды; ядро – обязательный компонент эукариотических клеток, в котором хранится наследственная

информация; и цитоплазма – часть клетки, заключенная между наружной мембраной и ядром.

Основой цитоплазмы клетки является цитоплазматический сок – гиалоплазма – раствор органических веществ, в котором осуществляются биохимические реакции и располагаются постоянные структурные компоненты клетки – органоиды. Гиалоплазма является средой для объединения всех клеточных структур и обеспечивает их химическое взаимодействие. В процессе жизнедеятельности клетки в цитоплазме откладываются различные вещества, образуя непостоянные структуры – включения (глыбки гликогена, капли жира, пигментные гранулы).

### *Ход работы*

1. Изучите краткий теоретический материал данной инструкции и воспользуйтесь им для формулирования вывода.

2. Возьмите лист с верхушки побега элодеи, подержите его в теплой воде (37°C – 38°C) 5 минут. Затем приготовьте из него микропрепарат. Для приготовления препарата используйте теплую воду. Лист на предметном стекле поместите верхней стороной.

3. Наблюдайте, как движется цитоплазма, увлекая за собой пластиды. Выясните, как называется такое движение цитоплазмы и какое оно имеет значение.

**Сделайте вывод:** Каково биологическое значение движения цитоплазмы в клетке?

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### ТЕМА: РАССМОТРЕНИЕ МИКРОПРЕПАРАТОВ ДЕЛЯЩИХСЯ КЛЕТОК

---

#### *Часть I*

**Оборудование:** микроскопы, предметные и покровные стекла, скальпели, препаровальные иглы, спиртовка, репч-

тый лук, ледяная уксусная кислота, спирт, краситель (ацетокармин, ацетоорсеин, метиленовый синий или синие чернила), фильтровальная бумага.

**Познавательная задача:** Изучить фазы митотического деления клетки.

### **Краткий теоретический материал**

Период жизни клетки от момента её возникновения в процессе деления до гибели или конца последующего деления называют жизненным циклом. Клетка возникает в процессе деления материнской клетки и исчезает в ходе собственного деления или гибели. Продолжительность жизненного цикла у разных клеток очень сильно различается и зависит от типа клеток и условий внешней среды (температуры, наличия кислорода и питательных веществ). Например, жизненный цикл амебы равен 36 часам, а бактерии могут делиться каждые 20 минут.

В процессе деления клетки (митоза) происходит строго одинаковое распределение точно скопированных хромосом между дочерними клетками, что обеспечивает образование генетически одинаковых дочерних клеток.

Весь процесс митотического деления условно разделяют на четыре фазы: профаза, метафаза, анафаза, телофаза.

В нормальных условиях в процессе митоза никаких изменений генетической информации не происходит, поэтому митотическое деление поддерживает генетическую стабильность клеток. Митоз лежит в основе роста, развития и вегетативного размножения многоклеточных организмов. Благодаря митозу осуществляются процессы регенерации и замены отмирающих клеток. У одноклеточных эукариотов митоз обеспечивает бесполое размножение.

### ***Ход работы***

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

2. Отрежьте скальпелем самые кончики корешков лука длиной 0,5 – 0,7 см.

3. Поместите отрезанные кончики корешков в фиксатор (ледяная уксусная кислота и спирт в соотношении 1:3). Поставьте их в темное место на 24 часа (все это надо приготовить до лабораторной работы).

4. Затем положите один корешок на предметное стекло. Нанесите на него 2-3 капли красителя. Слегка подогрейте препарат с красителем над спиртовкой. Повторите 2-3 раза.

5. Промойте препарат. Для этого капните 2-3 капли воды с одной стороны и оттяните воду с красителем фильтровальной бумагой с другой стороны препарата.

6. Кончик корешка окрашен темнее, чем вся остальная часть. Отрежьте скальпелем этот кончик и положите на предметное стекло.

7. Осторожно накройте покровным стеклом. Тупым концом препаровальной иглы сделайте с небольшим нажимом круговые движения по покровному стеклу над кончиком корешка. (Препарат, приготовленный таким образом, называется давленным).

8. Установите препарат под микроскопом. Найдите делящиеся клетки на разных стадиях митоза.

9. Крупно нарисуйте контуры клеток и затем расположите в них наблюдаемые структуры. При определении фаз обратите внимание на их описание ниже.

Интерфаза. Ядро в клетке округлое, с четкими границами. В нем видны одно или два ядрышка. Хроматин в виде глыбок заполняет кариоплазму.

Профаза. Ядро заметно увеличивается, в нем исчезают ядрышки. В кариоплазме наблюдается как бы клубок, составленный из тонких нитей. Это хромосомы. В конце профазы оболочка ядра разрушается и хромосомы выходят в цитоплазму.

Метафаза. Хромосомы заметно укорачиваются и утолщаются, приобретая вид сильно изогнутых палочковидных структур. Постарайтесь найти клетку, в которой хромосомы лежат в экваториальной плоскости, образуя звезду.

Анафаза. Сестринские хромосомы перемещаются к полюсам, поэтому в клетке можно увидеть фигуры, напоминающие две звезды. Обратите внимание, что хромосомы имеют вид спилюшки. Центромеры направлены к полюсам, а плечи расходятся под углом друг к другу.

Телофаза. У противоположных полюсов клетки видны рыхлые клубки из частично деспирализованных хромосом. В центре клетки начинает формироваться перегородка, которая постепенно делит материнскую клетку на две дочерних.

10. Зарисуйте клетки на различных стадиях митоза и в интерфазе. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) интерфаза (ядро, цитоплазма, хроматин);
- 2) профаза (хромосомы);
- 3) метафаза (материнская звезда);
- 4) анафаза (дочерние звезды);
- 5) телофаза (ядра дочерних клеток).

11. Сравните свои рисунки со схемой митоза на рисунке учебника.

**Сделайте вывод** о последовательности фаз митоза.

## *Часть II*

**Оборудование:** молодые пыльники лилий и других представителей семейства лилейных. Молодые пыльники традесканции (фиксированные или свежие). Микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пинцеты. Биноклярные или штативные лупы, спиртовка, фильтровальная бумага. Краситель – ацетокармин.

**Познавательная задача:** Изучить фазы мейотического деления клетки.

## **Краткий теоретический материал**

Для осуществления полового размножения необходимы специализированные клетки – гаметы, содержащие одинарный (гаплоидный) набор хромосом.

Процесс образования половых клеток – гаметогенез – протекает в специальных органах – половых железах. Развитие яйцеклеток называется овогенезом, а сперматозоидов – сперматогенезом.

Развитие половых клеток подразделяют на несколько стадий: размножение, рост, созревание, а в процессе сперматогенеза выделяют ещё и стадию формирования.

Стадия созревания – это мейоз. Будущие гаметы делятся дважды. Клетки, приступающие к мейозу, содержат диплоидный набор уже удвоенных хромосом. В процессе двух мейотических делений из одной диплоидной клетки образуются четыре гаплоидные.

Мейоз состоит из двух последовательных делений, которым предшествует однократное удвоение ДНК, осуществленное на стадии роста. В каждом делении мейоза выделяют четыре фазы, характерные и для митоза (профазу, метафазу, анафазу, телофазу), однако они отличаются некоторыми особенностями, которые можно наблюдать в ходе лабораторной работы.

### ***Ход работы***

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

2. Возьмите бутон, с помощью препаровальной иглы и пинцета вычлените из него пыльник длиной 2-3 мм, поместите в каплю ацетокармина на предметное стекло.

3. Под бинокулярной или штативной лупой (можно невооруженным глазом) разрежьте пыльник пополам. Придерживая, выдвигайте иглой его содержимое.

4. Добавьте на стекло несколько капель ацетокармина и подогревайте около 3 минут, пронося несколько раз над пламенем спиртовки (кипеть не должно!).

5. Удалите все ткани покровов пыльника. Фильтровальной бумагой уберите края ацетокарминовой капли. Накройте покровным стеклом и распределите клетки в один слой легким придавливанием покровного стекла.

6. При большом увеличении (можно с иммерсией) найдите и зарисуйте все фазы мейоза.

Чтобы обнаружить все фазы мейоза, надо приготовить сразу несколько препаратов (5-6 шт.) Для этого возьмите бутоны разной величины и возраста. На препарате, приготовленном из самых молодых бутонов, видны материнские клетки до деления. В таком состоянии ядра равно окрашены, имеют слегка зернистую структуру.

7. Зарисуйте клетки на различных стадиях мейоза и в профазе I. На рисунках в альбоме должны быть представлены все основные фазы мейоза. При определении фаз мейоза обратите внимание на их описание ниже. На рисунках, выполненных вами, следует подписать: хромосомы, хроматиды, биваленты, хиазмы, тетрады микроспоры.

Профаза I. В ядре хорошо видны тонкие нити – хромосомы, они переплетаются как паутина. Видны ядрышки. Это стадия лептотены. На следующем препарате видны более толстые хромосомы, образующие биваленты, т. е. пары проконъюгировавших гомологичных хромосом. Они заполняют весь объем ядра, поэтому очень часто накладываются друг на друга, образуя как бы клубок нитей. Это стадия пахетены. Затем можно видеть биваленты, в которых гомологичные участки хромосом расходятся в отдельные участки, а в других, наоборот, как бы плотно склеились. Фигуры таких хромосом называются хиазмами. Они наблюдаются на стадии диплотены.

Метафаза I. Видны веретено деления хромосомы, центромеры которых направлены к разным полюсам. Иногда удается рассмотреть биваленты и сосчитать их число (число гаплоидное).

Анафаза I. Гомологичные хромосомы расходятся к полюсам центромерной к полюсу клетки, приобретая У-форму.

Телофаза I. Внутри клетки видны два ядра, более мелкие по размеру, чем исходное ядро.

Метафаза II. Внутри одной клетки видны два веретена деления. Число хромосом гаплоидное. Каждая хромосома состоит из двух хроматид, соединенных центромерой, которые лежат в одной плоскости.

Анафаза II. К полюсам расходятся половинки хромосом, т. е. после деления центромерного участка хроматиды становятся хромосомами и расходятся к полюсам.

Телофаза II. Видны четыре вновь образованных ядра в одной клетке. После цитокенеза (деление цитоплазмы) внутри материнской клетки, которая еще сохраняет оболочку, лежат четыре новые клетки – споры. У однодольных растений все четыре споры лежат в одной плоскости, у двудольных – только три споры в одной плоскости, а одна – в другой.

8. Сравните ваши рисунки со схемой мейоза на рисунке учебника.

**Сделайте вывод** о последовательности фаз мейоза преобразования внутри ядра.

---

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5**  
**ТЕМА: РАСЩЕПЛЕНИЕ ПЕРОКСИДА**  
**ВОДОРОДА С ПОМОЩЬЮ ФЕРМЕНТОВ,**  
**СОДЕРЖАЩИХСЯ В КЛЕТКАХ РАСТИТЕЛЬНЫХ**  
**И ЖИВОТНЫХ ТКАНЕЙ**

---

**Оборудование:** свежеприготовленный 3% раствор пероксида водорода, веточка элодеи, предметные и покровные стекла, микроскоп, кусочки сырого и вареного картофеля, сырого и вареного мяса, пробирки, пипетки.

**Познавательная задача:** Выяснить, что происходит с пероксидом водорода в клетках растительных и животных тканей и почему.

**Краткий теоретический материал.** Пероксид водорода – вещество, которое образуется в клетках в результате окислительно-восстановительных реакций. Принимая участие в обезвреживании ряда токсических веществ, он может вызвать самоотравление. Накоплению пероксида водорода препятствует фермент каталаза, распространенный в клетках, способных существовать в кислородной атмосфере. В данной лабораторной работе можно пронаблюдать расщепление пероксида водорода с помощью ферментов, содержащихся в клетках растительных и животных тканей.

### *Ход работы*

1. Изучите расположенный выше теоретический материал и примите его к сведению при выполнении лабораторной работы.

2. На предметное стекло в каплю воды положите лист элодеи. Накройте его покровным стеклом и рассмотрите при малом увеличении микроскопа. С одной стороны покровного стекла капните 1-2 капли пероксида водорода, с противоположной стороны приложите фильтровальную бумагу, чтобы на лист элодеи попал раствор пероксида водорода. Наблюдайте под микроскопом бурное выделение пузырьков кислорода. Объясните наблюдаемое явление.

3. Возьмите 4 пробирки. В первую положите кусочек сырого картофеля, во вторую – вареного, в третью – кусочек сырого мяса, в четвертую – вареного. В каждую пробирку прилейте несколько капель пероксида водорода. Пронаблюдайте происходящее явление, объясните его.

**Сделайте вывод:** Какую функцию белка вы наблюдали? Почему в пробирках с вареным картофелем и вареным мясом выделение кислорода не наблюдалось?

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

### ТЕМА: ПОСТРОЕНИЕ ВАРИАЦИОННОГО РЯДА И ВАРИАЦИОННОЙ КРИВОЙ

---

**Оборудование:** снопики колосьев пшеницы (20 шт.), листья тополя (20 шт.), линейки, сантиметр.

**Познавательная задача:** Научиться строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака. Убедиться в наличии модификационной изменчивости.

**Краткий теоретический материал.** Ненаследственная (модификационная) изменчивость представляет собой появление новых признаков под влиянием факторов внешней среды, не затрагивающих генотип. Следовательно, возникающие при этом видоизменения признаков – модификации – по наследству не передаются.

Развитие каждого признака или свойства организма осуществляется на основе генотипа и протекает при различающихся в той или иной степени внешних условиях. На одном квадратном метре посева любого сорта пшеницы или другой культуры нельзя найти два растения, которые бы не отличались друг от друга. В большинстве случаев обнаруживаются существенные различия между растениями по всем признакам. Более того, даже у одного и того же растения, имеющего, например, пять продуктивных стеблей, все они, несмотря на одинаковый генотип, будут, как правило, различаться по длине колоса, числу колосков и зерен, их размеру и т.д. И в том, и в другом случае речь идет о модификационной изменчивости, т. е. эволюционно закрепленной адаптивной реакции организма на изменение условий внешней среды при неизменном генотипе. Этот тип изменчивости отличается тремя главными особенностями: массовым характером изменений, затрагивающих большинство особей в популяции, адекватностью изменений воздействиям среды, кратковременностью большинства

модификаций. Ч. Дарвин назвал этот вид изменчивости определенным. Наличие модификационной изменчивости можно объяснить тем, что организмы наследуют не сами признаки и свойства, а гены, определяющие возможность их развития. При этом условия среды скажутся и на степени выраженности этого признака у разных особей. Пределы, в которых возможно проявление данного генотипа, называются нормой реакции.

Разные признаки имеют разную по широте норму реакции. Крайним случаем являются такие признаки, которые имеют однозначную норму реакции, т. е. определенному генотипу соответствует один определенный фенотип. К числу таких признаков относятся группы крови у человека и животных. Широкою норму реакции имеют количественные признаки (рост, масса, объем, удоиность, яйценоскость, густота и длина шерсти, вес руна у овец, величина приплода у многоплодных животных и т.д.), допускающие точное измерение. Причем числа, характеризующие степень их выраженности, можно расположить в один ряд от малых величин до больших, и наоборот. Развитие количественных признаков определяется одновременным действием сразу многих генов в широком диапазоне влияния внешних условий. По данным ряда авторов доля генотипических факторов в развитии таких признаков составляет всего 20 – 30 %, а факторы среды являются преобладающими.

Знание нормы реакции организма, пределов его модификационной изменчивости имеет большое значение при интродукции организмов в различные районы земного шара, при конструировании новых форм растений, животных, микроорганизмов, полезных человеку. Особенно важно это для практики сельского хозяйства, цель которой – повышение продуктивности растений и животных не только путем внедрения новых селекционных форм, пород и сортов, но и максимальное использование возможностей каждой породы и сорта. Знание закономерностей модификационной изменчивости необходимо и для медицины, усилия которой направле-

ны в настоящее время не на изменение генетических потенций человека, а на поддержание и развитие человеческого организма в пределах нормы реакции.

Для изучения модификационной изменчивости необходимо иметь генотипический однородный материал. У растений это могут быть листья, взятые с одного дерева, нераскрывшиеся плоды гороха или фасоли, плоды клена, одуванчика, соплодия ноготков, клубни картофеля одного сорта, колосья пшеницы, ржи, ячменя. Генетически более или менее однородный материал можно получить путем длительного самоопыления у растений и родственного скрещивания у животных. Можно предположить, что стадо животных одной породы генотипически выровнено по основным породным показателям, и для работы использовать данные ориентировки животных (рост, вес, высота в холке, объем груди, величина надоя у крупного рогатого скота, длина шерсти, вес руна у овец, яйценоскость у кур, количество поросят у свиноматок или щенков у пушных зверей и т.д.). Эти данные можно получить в любой животноводческой бригаде.

При отсутствии такого материала для ознакомления с методами статистической обработки биологических объектов учитель может использовать рост учеников, размер одежды, обуви, вес, достижения в спорте и т.д.

### ***Ход работы***

#### ***Вариант 1. Часть 1***

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.
2. Рассмотрите выданные колосья пшеницы и подсчитайте количество колосков в каждом колосе. Данные запишите в таблицу:

Название растения	Количество колосков в колосе каждого экземпляра																			

3. Начиная с минимального значения, запишите в порядке возрастания все возможные значения числа колосков по одному разу.

4. Постройте график изменчивости изучаемого признака, откладывая по горизонтальной оси количество колосков в колосе, а по вертикальной оси – частоту встречаемого признака.

5. Определите какие признаки встречаются наиболее часто, какие редко.

**Сделайте вывод** о том, какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена?

*Вариант 1. Часть 2*

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

2. Рассмотрите выданные листья тополя и измерьте длину листовой пластинки. Данные запишите.

3. Начиная с наименьшего значения, сгруппируйте полученные данные, которые отличаются друг от друга на 1 см.

4. Подсчитайте количество листьев, входящих в каждую группу. Данные занесите в таблицу:

длина листовой пластинки				
частота встречаемости				

5. Определите, какие признаки встречаются наиболее часто, какие редко.

6. Постройте график изменчивости изучаемого признака, откладывая по горизонтальной оси длину листовой пластинки, а по вертикальной оси – частоту встречаемости признака.

**Сделайте вывод** о том, какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена?

## Вариант 2

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

2. Измерьте рост 20 учащихся вашего класса (можно взять данные в классном журнале или у медсестры), округлив полученные данные до сантиметров.

3. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см (150 – 155 см, 156 – 160 см и т.д.) и подсчитайте количество учеников, входящих в каждую группу. Полученные данные запишите.

Количество учащихся			
Рост, см			

4. Постройте график изменчивости, откладывая по горизонтальной оси рост учащихся в сантиметрах, а по вертикальной оси количество учащихся определенного роста.

5. Вычислите средний рост учеников вашего класса путем деления суммы всех измерений на общее число измерений.

6. Ответьте на вопрос: Какой рост учеников в вашем классе встречается наиболее часто, какой наиболее редко? Какие отклонения встречаются в росте учеников? Каковы причины отклонений в росте?

Сделайте вывод о том, какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена?

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

### ТЕМА: ОПИСАНИЕ ФЕНОТИПОВ РАСТЕНИЙ МЕСТНЫХ СОРТОВ И КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

---

**Оборудование:** клубни картофеля; плоды томата, снятые с одного куста; плоды огурцов, снятые с одного растения; 2-3 горшка пеларгонии, выращенные из черешков с одного куста пеларгонии.

**Познавательная задача:** Сформировать знания о фенотипе организмов. Показать влияние условий среды на формирование фенотипа при одном генотипе.

**Краткий теоретический материал.** Генотип – это сумма всех генов организма, т. е. совокупность всех наследственных задатков.

Живые организмы способны существовать в различных формах, т. е. приобретать в процессе индивидуального развития признаки, отличительные от качеств других особей того же вида.

Совокупность свойств и признаков организма, которые являются результатом взаимодействия генотипа особи и окружающей среды, называют фенотипом.

Мы рождаемся с определенным цветом кожи, но летом наша кожа приобретает смуглый оттенок. С возрастом светлеет радужка глаз и седеют волосы. Реализация наследственной информации находится под постоянным давлением факторов окружающей среды. Однако, существуют признаки, проявление которых не зависит от условий окружающей среды, например, группа крови, с которой мы родились, остается неизменной на протяжении всей жизни.

### *Ход работы*

1. Изучите расположенный выше теоретический материал и используйте его в лабораторной работе.

2. Примите во внимание, что выданные вам объекты получены от одних и тех же родителей.

3. Внимательно рассмотрите каждый объект, опишите его: отметьте форму, размеры, окраску, измерьте вес, длину, диаметр. Данные измерений занесите в таблицу:

Номер объекта	Признаки					
	форма	окраска	вес	длина	диаметр	и т.д.

4. Сравните данные таблицы и определите, чем объекты отличаются друг от друга. Чем можно объяснить появление отличительных признаков.

Данная инструкция приведена в общем виде. В зависимости от объекта наблюдения содержание будет меняться. Для каждого объекта должна быть своя инструкция. В работе с картофелем она может быть следующей:

1. Выданные вам клубни картофеля собраны с одного куста. О чем это говорит? Каков их генотип?

2. Внимательно рассмотрите каждый клубень и опишите его внешний вид: форму (продолговатый, круглый, овальный), количество глазков, их расположение на клубне (равномерно по клубню или преобладают на верхушке), определите вес клубня, измерьте его длину и диаметр.

3. Данные измерений занесите в таблицу:

Номер клубня	Форма клубня	Кол-во глазков	Расположение глазков	Вес	Длина	Диаметр

4. Сравните данные таблицы и определите, чем клубни отличаются друг от друга. Чем можно объяснить появление отличительных признаков?

**Сделайте вывод:** Чем можно объяснить изменение фенотипа у объектов с одинаковым генотипом.

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

### ТЕМА: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ГЕНЕТИКЕ<sup>1</sup>

---

**Оборудование:** сборники задач по генетике, рабочие тетради, учебники биологии 9, 10, 11 кл.

**Познавательная задача:** Научиться решать и оформлять задачи по генетике.

<sup>1</sup> Жданов Н.В. Как мы учим школьников решать задачи по генетике. //Биология в школе, 1984, ? 6, с. 47-49.

**Инструктаж:** Как научиться решать задачи по генетике? Успешность овладения основными знаниями темы «Основы генетики и селекции» во многом определяется умением эффективно использовать на уроках типовые задачи по генетике. Решение задач помогает понять сложный материал этой темы, овладеть знаниями о закономерностях наследования и практическом применении их для анализа и прогнозирования наследственных явлений, а также развивает мышление, способствует формированию у них познавательного интереса к биологии.

Однако в практике работы некоторых учителей эти важные дидактические функции задач не всегда реализуются и главным образом потому, что нередко на уроках не остается времени для работы с задачами, и тогда учащимся дается 1-2 задачи на дом без предварительного обучения школьников приемам их решения. В результате учащиеся затрачивают много времени на выполнение домашнего задания или не справляются с ним вовсе. Такое формальное включение в учебный процесс задач малоэффективно и вызывает перегрузку учащихся.

Чтобы научить школьников решать задачи по генетике, требуется специальная организация учебной работы на уроке, направленная на формирование генетических понятий, которыми можно свободно оперировать.

Работа по научению решать задачи по генетике проходит в следующей последовательности: сначала предлагаем школьникам довольно простые упражнения, которые они выполняют письменно, овладевая при этом символикой, применяемой для обозначения генетических понятий; затем даем школьникам текст задачи, обучаем их приемам записи её условия, хода решения и ответа и предлагаем устно прокомментировать результат её решения; в заключение предлагаем устно ответить на вопросы, предварительно составленные

нами на основе содержания задачи, которую учащиеся выполняли письменно.

Рассмотрим на конкретных примерах методику обучения приемам решения задач на каждом из перечисленных этапов.

После ознакомления школьников с гипотезой чистоты гамет с целью отработки навыков использования, буквенных символов для обозначения доминантных и рецессивных генов, гомо- и гетерозиготных состояний аллелей, генотипов родителей и потомства, а также для более прочного овладения этими понятиями предлагаем школьникам тренировочные упражнения следующего содержания.

*Упражнение 1.* Какие типы гамет образуются у растений, имеющих (по одному из признаков) генотипы: АА, аа, Аа?

Выполняя это упражнение, школьники делают записи в тетрадах: АА – один тип гамет (А), аа – один тип гамет (а), Аа – два типа гамет (А) и (а).

Когда все ученики справятся с этой работой, заслушиваем пояснения одним из учеников хода её выполнения. В случае необходимости корректируем его ответ. Следует добиваться, чтобы в пояснении школьников содержалось следующее рассуждение? Так как каждая половая клетка имеет по одному гену из данной пары генов, то у каждой из гомозиготных растительных особей будет образовываться только один тип гамет, а у гетерозиготной особи – два типа гамет в равном соотношении.

Другое важное умение – умение определять фенотип по генотипу. Для формирования этого умения предлагается, например, такое упражнение.

*Упражнение 2.* Какова окраска семян гороха (желтая или зеленая) при следующих генотипах: АА, аа, Аа?

Поясняем учащимся, что сведения о том, какой из признаков является доминантным, а какой рецессивным, они могут получить, ориентируясь на таблицу 2.

## Альтернативные признаки

Доминантный признак	Рецессивный признак
<b>Г о р о х</b>	
Желтая окраска семян Гладкая поверхность семян Красная окраска венчика Высокий рост	Зеленая окраска семян Морщинистая поверхность семян Белая окраска венчика Карликовый рост
<b>Т о м а т ы</b>	
Круглая форма плода Красная окраска плода Высокий стебель	Грушевидная форма плода Желтая окраска плода Низкий стебель
<b>Д р о з о ф и л а</b>	
Серая окраска тела Нормальные крылья	Черная окраска тела Зачаточные крылья
<b>К у р ы</b>	
Гороховидный гребень Оперенные ноги	Простой гребень Неоперенные ноги
<b>Р о г а т ы й с к о т</b>	
Черная шерсть Комолость	Красная шерсть Наличие рогов
<b>Ч е л о в е к</b>	
Темные волосы Нормальный цвет кожи, волос Карий цвет глаз Наличие веснушек на лице Низкий рост Резус -положительная кровь Праворукость	Светлые волосы Альбинизм Голубой цвет глаз Отсутствие веснушек на лице Нормальный рост Резус – отрицательная кровь Леворукость

Руководствуясь данными таблицы и знанием первого закона Менделя, учащиеся отвечают, что при гомозиготном по доминантному признаку генотипе (AA) и гетерозиготном (Aa) окраска семян будет желтая, а при гомозиготном по рецессивному признаку генотипа (aa) – зеленая, и делают соответствующие записи в тетради.

Далее используем задачи, предварительно ознакомив школьников с общими требованиями к оформлению записей условия задачи и её решения. Содержание этих требований следующее:

- генотип матери (символ – ♀ ) следует писать в схемах скрещивания слева, а генотип отца (символ – ♂ ) – справа (например, в случае моногибридного скрещивания запись будет иметь вид: ♀ Aa X ♂ aa);

- для обозначения родителей использовать букву P, потомков первого поколения – F<sub>1</sub>, второго – F<sub>2</sub> и т.п.;

- буквенные обозначения того или иного типа гамет следует писать под обозначениями генотипов, на основе которых они образуются;

- символ гамет обводить кружком – A это не позволит спутать их с обозначением генотипов);

- запись фенотипов помещать под формулами соответствующих им генотипов;

- цифровое соотношение результатов расщепления записывать под соответствующими им фенотипами.

Приведем пример записи условий задачи и её решения.

*Задача.* Голубоглазый юноша женился на кареглазой девушке, у отца которой глаза были голубые. От этого брака родился кареглазый ребенок. Каков генотип ребенка? (Сведения об альтернативных признаках предлагаем взять из табл. 2)

В тетрадах учащихся условия задачи и её решения будут иметь следующий вид (см. схему).

По окончании решения задачи большинством учащихся заслушиваем объяснение одним из школьников хода её решения и при необходимости корректируем его. Объяснение должно быть примерно таким: Сначала запишем кратко условие задачи. Для её решения необходимо знать генотипы родителей. Согласно данным таблицы «Альтернативные признаки», карий цвет глаз является доминантным признаком, поэ-

тому ген, определяющий этот признак, обозначим через «А», а ген, определяющий голубой цвет глаз (рецессивный признак), – через «а».

Теперь определим генотипы родителей ребенка. Отец голубоглазый, следовательно, в его генотипе оба аллельных гена, определяющие цвет глаз, рецессивные, т. е. его генотип  $aa$ .

Мать ребенка кареглазая. Проявление этого цвета глаз возможно в двух случаях:

1) при условии, что оба аллельных гена являются доминантными; 2) при условии, что один из аллельных генов доминантный, а другой – рецессивный. Поскольку отец матери ребенка голубоглазый, т. е. его генотип  $aa$ , то у неё один аллельный ген рецессивный ( $a$ ). Значит, мать ребенка гетерозиготна по данному признаку, её генотип  $Aa$ .

Запишем генотипы родителей справа от условия задачи. зная генотипы родителей, можно определить, какие типы гамет у них образуются. У матери образуются гаметы двух типов –  $A$  и  $a$ , у отца – только одного типа –  $a$ . В этом браке возможны дети с двумя генотипами по признаку цвета глаз:  $Aa$  – кареглазые и  $aa$  – голубоглазые. Фенотип ребенка, родившегося в этом браке, известен из условия задачи: ребенок кареглазый. Следовательно, его генотип –  $Aa$ .

Схема

<p>Дано:  <math>A</math> – ген кареглазости  <math>a</math> – ген голубоглазости  <math>\text{♂}</math> – <math>aa</math>  <math>\text{♀}</math> – <math>Aa</math>  <math>F_1</math> – кареглазый</p>	<p>Решение:</p> <p>Р:      <math>\text{♀}</math>      <math>Aa</math>      <math>\times</math>      <math>\text{♂}</math>      <math>aa</math></p> <p>гаметы      <math>(A)</math>      <math>(a)</math>      <math>(a)</math>      <math>(a)</math></p> <p><math>F_1</math>:      <math>Aa</math>      <math>aa</math></p> <p>            карие      голубые              глаза        глаза</p> <p>Ответ: <math>F_1</math> генотип ребенка – <math>Aa</math></p>
<p>Генотип  <math>F_1</math> –      ?</p>	

Чтобы своевременно оценить качество усвоения учебного материала на основе содержания рассмотренной выше задачи проводим устный тренаж. (Знакомое учащимся условие избавляет от необходимости записывать его и это позволяет сэкономить время урока).

Содержание вопросов и ответов приведено в таблице «Устный тренаж» (см. табл.3).

Рассмотренные выше приемы поэтапного обучения школьников решению задач позволяют подбирать задачи разной степени сложности и обеспечить посильное задание для каждого учащегося класса. В качестве примеров мы использовали упражнения и задачи, выполняемые учащимися при изучении материала о моногибридном скрещивании. Аналогично организуем работу по изучению школьниками закономерностей наследования при дигибридном скрещивании, сцепленном наследовании. Соответствующие задачи подбираем из методических руководств или составляем их сами, используя данные таблицы 2.

*Таблица 3*

### **Устный тренаж**

Вопросы	Ответы
1) Может ли быть голубоглазый ребенок у кареглазых родителей?	1) Да, если родители гетерозиготны по цвету глаз.
2) Какова вероятность рождения голубоглазого ребенка у кареглазых родителей, гетерозиготных по цвету глаз?	2) У кареглазых родителей, гетерозиготных по цвету глаз, возможно рождение детей со следующими генотипами: АА, 2Аа, аа. Их фенотипы находятся в соотношении 3:1, т. е. вероятность рождения ребенка с голубым цветом глаз составляет 1/4, или 25 % .
3) Может ли быть кареглазый ребенок у голубоглазых родителей?	3) Нет, не может, так как ни у одного из родителей генотип не содержит доминантного гена.

---

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9**  
**ТЕМА: СОСТАВЛЕНИЕ РОДОСЛОВНЫХ**  
**(ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**НАСЛЕДСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ)**

---

**Оборудование:** таблицы с изображением схем родословных, карандаши, линейки.

**Познавательная задача:** Ознакомиться с генеалогическим методом исследования наследственных данных путем составления генеалогической таблицы семьи.

**Краткий теоретический материал.**

Генеалогия в широком смысле слова – учение о родословных. Генеалогический метод – метод родословных, т. е. прослеживание болезни или признака в семье или роду с указанием типа родственных связей между членами родословной.

Генеалогический метод относится к наиболее универсальным методам в генетике человека. Он широко применяется при решении теоретических задач и прикладных проблем: 1) для установления наследственного характера признака; 2) при определении типа наследования; 3) при анализе сцепления генов и картировании хромосом; 4) при изучении интенсивности мутационного процесса; 5) при медико-генетическом консультировании.

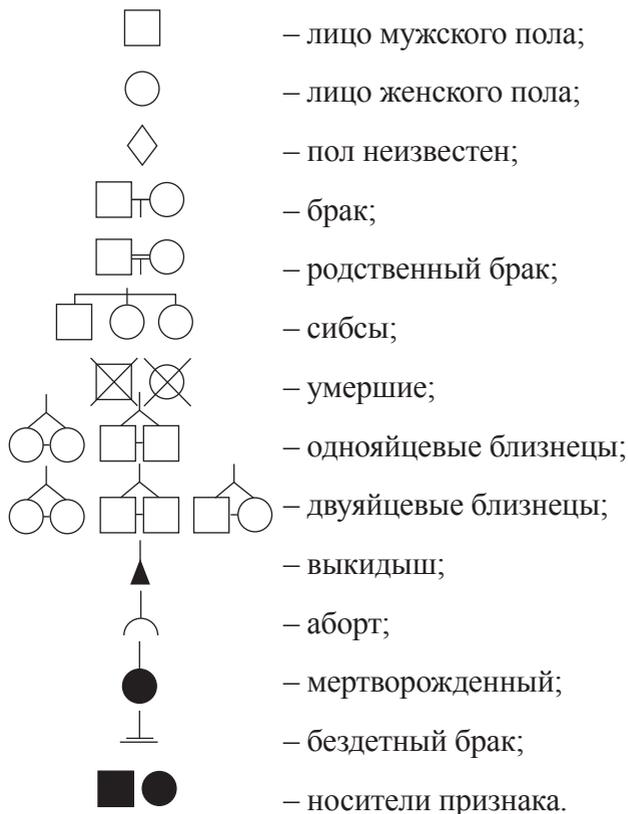
Суть генеалогического метода сводится к выяснению родственных связей и к прослеживанию признака (например, болезни) среди близких и дальних, прямых и непрямых родственников. В основе генеалогического метода лежит генеалогический анализ, при котором выявляются генетические закономерности: установление наследственного характера признака, тип наследования.

С помощью генеалогического метода были открыты все наследственные болезни. Технически он складывается

из двух этапов: составление родословных и генеалогического анализа.

Составление родословной. Сбор сведений о семье начинается от пробанта – лица, относительно которого строится родословная. Дети одной родительской пары называются сибсами. Составление родословной сопровождается краткой записью о каждом члене родословной. В дальнейшем строится графическое изображение родословной. Схема ее обязательно сопровождается описанием обозначением под рисунком (легендой), что исключает возможность неправильных толкований.

### ЛЕГЕНДА



### *Ход работы*

● Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его в ходе составления родословной своей семьи

● Соберите генетический материал – сведения, касающиеся особенностей происхождения у членов своей семьи какого-либо нормального или патологического признака. В качестве признаков, подлежащих генеалогическому изучению, можно взять цвет глаз, волос, близнецовость, умение складывать язык трубочкой, отношение к пенкам в кипяченном молоке, леворукость. Из патологических признаков можно избрать сахарный диабет, близорукость, гипертоническую болезнь, холецистит, язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. Соберите сведения о трех поколениях семьи.

● Используя собранный материал, составьте генеалогическую таблицу семьи, соблюдая принятые в медицинской генетике условные обозначения.

● Проведите анализ особенностей наследования изучаемого признака. Обратите внимание на многократное повторение изучаемого признака у отдельных членов семьи на протяжении ряда поколений. Определите характер наследования признака (доминантный, рецессивный, сцеплен с полом).

**Сделайте вывод:** как прослеживается выбранный признак в генеалогическом древе семьи?

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

### ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ ВИДА

---

**Оборудование:** колосья и семена двух видов пшеницы (мягкой и твердой) или гербарий; препаровальные иглы, лупы, инструктивные карточки.

**Познавательная задача:** Научиться определять вид по морфологическому критерию.

**Краткий теоретический материал.** Для выполнения данной работы можно использовать колосья двух видов пшеницы, мягкой и твердой, как наиболее распространенного объекта опытнической работы школьников.

Пшеница представлена большим разнообразием видов. Наиболее широко распространено два – мягкая пшеница (*Triticum aestivum*), которой принадлежит первенство в мировом производстве, и твердая (*T. durum*). Названия сортов характеризуют различие между этими видами. Твердая пшеница имеет грубый колос, твердые и жесткие чешуи, чаще всего длинные грубые ости. Зерно плотно заключено в цветочные и колосковые чешуи, при созревании не осыпающиеся. Мягкие пшеницы, если и несут ости, то обычно они не превышают длину колоса; колос мягче, чешуи короче, неплотно закрывают зерно.

Стебли у твердых пшениц выше, чем у мягких, солома в большей или меньшей степени наполнена сердцевинной; растения мягкой пшеницы менее рослые, с плохой соломой. Все формы твердых пшениц относительно устойчивы к различным формам ржавчины, мало поражаются мучнистой росой. Формы мягкой пшеницы восприимчивы к этим болезням.

Имеются существенные различия и по зерну данных видов пшеницы. Так, зерно твердой пшеницы крупное, удлиненное, более твердое по консистенции, обычно стекловидное, прозрачное, что связано с плотностью строения. У мягких пшениц зерно мягкое, нередко, крахмалистое, его консистенция более рыхлая, в клетках эндосперма пространство между крахмальными зёрнами занято воздухом. При размолке твердой пшеницы получается больше крупки, вся мука имеет более крупчатую структуру и поэтому легко определяется даже на ощупь, у мягких же пшениц крупчатости не чувствуется.

Кроме пшеницы для работы можно использовать другую, очень интересную, незаслуженно забытую культуру – гречи-

ху. Когда-то не было дома, где к обеду не ставили бы на стол гречневую кашу или гречневые блины – одно из самых приятных кушаний русской кухни. Это и понятно. Кроме приятного вкуса гречневая ядрица и продел (дробленная крупа) обладают таким веществом, как рутин (витамин Р), необходимым для людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Можно использовать два вида: культурную (посевную) и татарскую гречиху.

Культурную гречиху возделывают для получения зерна и как медонос. Из ее зерна приготавливают крупу, муку и т.п. Это однолетнее растение с прямым ребристым стеблем, внутри полым, красноватым. Листья очередные, сердцевидно-стреловидные. Цветки обоеполые, довольно крупные, пахучие.

Гречиха татарская – это однолетний сорняк с ветвистым бледно зеленым стеблем, листья также бледно зеленые, цветки мелкие, зеленоватые, собраны в кистях на длинных пазушных цветоносах. Растение гречихи татарской образует до 1 тыс. легкоопыляющих семян. Вызревшие и перезимовавшие семена дружно прорастают. Гречиха татарская засоряет посевы всех культур, особенно гречихи посевной, встречается также вдоль дорог, на пустырях.

*Таблица 4*

**Морфологические признаки гречихи посевной и гречихи татарской по соцветию и плоду**

Признаки	Гречиха посевная	Гречиха татарская
Соцветие	Кисть, образующая щиток или полузонтик	Кисть рыхлая
Величина цветков	Сравнительно крупные	Мелкие
Окраска цветков	Белая, розоватая, красная	Зеленовато-желтая
Плод	Трехгранный орешек (отчетливо заметны грани)	Трехгранный орешек (слабо заметны грани)
Поверхность граней плода	Гладкая	Морщинистая

### *Ход работы*

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и на основе его составьте морфологическое описание твердой и мягкой пшеницы.

2. Установите признаки отличия пшеницы двух видов по колосу и зерну (таблицы 5, 6).

3. Пользуясь выявленными признаками, определите, какой из выданных колосьев принадлежит мягкой пшеницы, а какой – твердой.

*Таблица 5*

### **Морфологические отличия мягкой и твердой пшеницы по колосу**

Признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Форма колоса	Остистый или безостый, цилиндрический или веретеновидный	Остистый или безостый, призматический, в поперечном сечении почти прямоугольный
Плотность колоса	Обычно рыхлый (между колосками просветы)	Плотный
Ости	Равны колосу или короче, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Лицевая (черепитчатая) сторона колоса	Шире боковой (двурядная)	Уже боковой
Колосковая чешуя	Продольно-морщинистая, у основания вдавленная	Гладкая, у основания без вдавленности
Киль колосковой чешуи	Узкий, к основанию часто исчезающий	Широкий, резко очерченный
Солома (под колосом)	Обычно полая	Выполненная

### Морфологические отличия мягкой и твердой пшеницы по зерну

Признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Форма зерна	Сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое	Продолговатое, в поперечном разрезе более гранистое
Консистенция зерна	Обычно мучнистая	стекловидная
Хохолок (на конце, противоположном зародышу)	Ясно выражен волоски длинные	Едва заметен, волоски короткие

**Сделайте вывод:** Можно ли с помощью морфологического критерия определить принадлежность особей к одному виду?

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

### ТЕМА: ВЫЯВЛЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОРГАНИЗМОВ

---

**Оборудование:** колосья пшеницы сорта Скала (или любого другого из районированных или возделываемых сортов), плоды гороха (любого из районированных или возделываемых в данной местности сортов), плоды бобов (любого из районированных или возделываемых сортов), наборы семян, листьев, коллекция бабочек капустницы (4-5 особей).

**Познавательная задача:** Пронаблюдать признаки изменчивости у особей одного вида. Убедиться, что изменчивость общее свойство организмов.

**Краткий теоретический материал.** Изменчивостью называют свойство организмов приобретать новые признаки, отличающие их от других организмов того же вида.

Различают две формы изменчивости: ненаследственную и наследственную. К наследственной изменчивости относят такие изменения признаков организма, которые определяют-

ся генотипом и сохраняются в ряду поколений (генотипическая изменчивость). Ненаследственная изменчивость характеризуется следующими основными свойствами: ненаследуемостью; групповым характером изменений; соотносением изменений с действием определенного фактора среды; обусловленностью пределов изменчивости генотипом.

### *Ход работы*

1. Изучите предложенный выше теоретический материал, пользуясь им и материалом учебника, заполните следующую таблицу.

Форма изменчивости	Общая характеристика	Примеры

2. Выполните работу по вариантам:

#### *Вариант I*

1. Сравните 3-4 колоса пшеницы сорта Скала. Найдите сходство в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2. Найдите у этих растений различия. Для этого с помощью линейки измерьте длину каждого колоса, сосчитайте количество колосков в каждом колосе, количество развитых колосков и число зерен в колоске. Данные измерений занесите в таблицу:

№ колоса	Длина колоса	Количество колосков (всего)	Количество развитых колосков	Число зерен в колоске
1.				
2.				
3.				
4.				

**Сделайте вывод:** Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? По-

думайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции?

### Вариант II

1) Сравните 7-8 плодов гороха, найдите сходство в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2) Найдите у плодов гороха различия. С этой целью определите форму плодов (прямая, слабо изогнутая, тупой конец, острый конец), измерьте их величину (короткий – 30-60 мм, средний – 61-80 мм, длинный 81-100 мм, очень длинный – более 100 мм), сосчитайте число семян в плоде, пронаблюдайте окраску (желтая, светло-зеленая, зеленая, темно-зеленая), определите форму семян (шаровидные, округлые, овально-удлиненные, угловатые, плоскосдавленные (параллельно рубчику), квадратосдавленные (перпендикулярно рубчику)). Результаты наблюдений занесите в таблицу:

№	Признаки	Номер плода				
		1	2	3	4	и т.д.
1	Форма плода: прямая, слабо изогнутая, тупой конец, острый конец					
2	Величина плода: короткий, средний, длинный, очень длинный					
3	Число семян в плоде					
4	Окраска плода: желтая, светло-зеленая, зеленая, темно-зеленая					
5	Форма семян: шаровидные, округлые, овально-удлиненные, угловатые, плоскосдавленные, квадратосдавленные					

**Сделайте вывод:** Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? Подумайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции?

### Вариант III

1) Сравните 5-7 плодов бобов, найдите признаки сходства в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2) Найдите у плодов бобов различия. С этой целью определите форму и поверхность плодов, измерьте длину и ширину плода, определите окраску семян. Данные наблюдения занесите в таблицу:

№	Признаки	Номер плода				
		1	2	3	4	и т.д.
1	Форма плода: прямая, изогнутая					
2	Длина плода: очень короткий (меньше 50-80 мм), короткий (81-140 мм), средний (141-200 мм), длинный (201-260 мм), очень длинный (больше 260 мм)					
3	Ширина плода: узкий (меньше 10 мм), средний (10-15 мм), широкий (16-20 мм), очень широкий (больше 20 мм)					
4	Поверхность: морщинистая, гладкая, бугорчатая					
5	Окраска семян: беловатая, лимонно-желтая, зеленая, светло-коричневая, черная, темно-фиолетовая					

**Сделайте вывод:** Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? Подумайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции?

### Вариант IV

1) Сравните 4-5 особей бабочки капустницы, найдите сходство в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2) Найдите у бабочек капустницы различия. С этой целью проведите следующие измерения: длина брюшка, длина усиков, размах крыльев; пронаблюдайте характер рисунка на крыльях. Результаты наблюдений занесите в таблицу:

№	Признаки			
	Длина брюшка	Длина усиков	Размах крыльев	Характер рисунка
1				
2				
3				
4				
5				
и т.д.				

**Сделайте вывод:** Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? Подумайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции?

---

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12**  
**ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ**  
**ОРГАНИЗМОВ К СРЕДЕ ОБИТАНИЯ**

---

**Оборудование:** в раздаточном наборе семена клена, березы, череды иван-чая, одуванчика и др. (приспособленность к разным способам распространения плодов и семян); растения брусники, алоэ, кактуса, иглицы и др. (приспособленность к недостатку воды); коллекция насекомых (различные виды окраски), жуки-плавунцы, аквариумные рыбы (приспособленность к передвижению на примере водных животных); черепа жвачных, грызунов и хищных животных (приспособленность к роду пищи).

**Познавательная задача:** Научиться находить и объяснять черты приспособленности организмов к среде обитания.

## **Краткий теоретический материал.**

Приспособлениями или адаптациями называют любые признаки и свойства организмов, повышающие их шансы на выживание во внешней среде.

Наиболее наглядными являются морфологические адаптации. По внешнему облику разных видов животных и растений можно понять не только в какой среде они обитают, но и какой образ жизни в ней ведут. Внешнее сходство организмов отражает не родство видов, а сходные черты приспособленности. В одинаковой среде обитания образуются сходные приспособительные формы. Например, деревья, кустарники, кустарнички, разнообразные травы – формы, возникшие в определенных почвенно-климатических и биотических условиях.

Различают следующие виды адаптаций: морфологические, экологические, жизненная форма, экологические группы.

Экологические адаптации выражаются не только во внешних признаках вида, но и в изменениях физиологических процессов, в характере поведения, в жизненных циклах, а также во внутриклеточных превращениях и распространении.

Своеобразие строения и образа жизни, отражающие приспособления вида к комплексу факторов внешней среды, называют жизненной формой. Жизненная форма вырабатывается в ходе эволюционного становления вида, а ее проявление у особей обусловлено генотипом вида и нормой реакции. Разные виды могут иметь сходную жизненную форму, если ведут сходный образ жизни.

Приспособительные формы по отношению к какому-либо одному господствующему фактору среды (к свету, температуре или воде, типу пищи и др.) называют экологической группой.

В данной лабораторной работе нужно рассмотреть ряд фактов приспособленности организмов, многообразие при-

способлений и их происхождение согласно учению Ч. Дарвина и в противопоставлении учению Ж.Б. Ламарка (см. рубрику «оборудование» данной инструкции).

Кроме указанных выше объектов для лабораторной работы можно использовать имеющиеся в школьном кабинете биологии коллекции: «Аналогичные органы защиты растений от травоядных животных», «Насекомые-опылители», «Насекомые-санитары», «Приспособительные изменения конечностей насекомых», «Виды защитных окрасок», «Приспособительные изменения в строении передних конечностей млекопитающих» и др. В данной лабораторной работе важно убедиться в объективно существующей приспособленности организмов, показать многообразие этих приспособлений.

В ходе лабораторной работы необходимо не только увидеть факторы приспособления, но и попытаться с научно-материалистических позиций объяснить происхождение того или иного приспособления. Поэтому в инструкцию внесены ряд вопросов, направляющих мыслительную деятельность.

### *Ход работы*

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и при выполнении лабораторной работы определите виды адаптаций.

### *Вариант I*

1) Установите в чем проявляется относительный характер приспособлений. Сведения о приспособлениях занесите в таблицу:

№	Приспособления	Факторы среды, которым соответствуют приспособления	Относительный характер приспособлений
1			
2			
и т.д.			

2) Попробуйте сформулировать гипотетическое объяснение возникновения одного из выявленных вами приспособлений в форме ответов на следующие вопросы: Какому фактору среды соответствует приспособление? Если предположить, что предки вида не обладали указанным приспособлением и жили в других условиях (каких?), то какими могли быть их среда обитания и приспособления к ней? Какими могли быть изменения условий среды от предполагавшихся ранее к современным, какие причины могли вызвать такие изменения? Как новые условия среды могли отразиться на выживании и размножении особей в популяциях предковых форм? Какие мутации могли бы оказаться полезными в измененных условиях? Какой была судьба обладателей этих мутаций? Каким было бы потомство от скрещивания мутантных форм с типичными? Какой форме отбора оно подверглось бы и с какими результатами?

### *Вариант II*

1) Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования

2) Выявите черты приспособленности к среде обитания.

3) Выявите относительный характер приспособленности.

**Сделайте вывод:** Объясните на основании знаний о движущих силах эволюции механизм возникновения приспособлений.

---

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

### ТЕМА: ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ОРГАНИЗМОВ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

---

**Оборудование:** комнатные растения: *светлюбивые* (колеус, хлорофитум, циперус, бальзамин, пеларгония, алоэ,

агава), *теневыносливые* (монстера, папоротник нефролепис, сансевьера, узамбарская фиалка, аспидистра, плющ обыкновенный, бегония) комнатные растения; *влаголюбивые* (гортензия, калла, циперус, бальзамин, маранта беложильчатая), *засухоустойчивые* (алоэ, кактусы, олеандр, бриофиллум, иглица, агавы), микропрепараты листьев растений: пеларгонии, кливии и др.

**Познавательная задача:** Выяснить, как растения приспособились к жизни в различных экологических условиях?

### **Краткий теоретический материал.**

Абиотические факторы оказывают существенное влияние на строение и жизнедеятельность живых организмов, в частности растений. В связи с этим по отношению к абиотическим факторам растения делятся на основные экологические группы.

- Светолюбивые растения.
- Тенелюбивые растения – свет.
- Растения водных и избыточно увлажнённых мест.
- Растения сухих мест обитания.
- Растения, живущие в средних условиях увлажнения – вода.
- Теплолюбивые растения
- Холодостойкие растения – температура.

Растения каждой из экологических групп имеют характерные морфологические и анатомические особенности строения (см. табл. 7).

### Характерные признаки строения растений разных экологических групп

Название экологической группы	Признаки растения
Светолюбивые растения	<p>Невысокие, разветвлённые, с широкой кроной – на открытом месте (деревья).</p> <p>В лесу – высокие, с кроной на вершине. Травянистые растения – как с высоким стеблем, так и розеточные формы с укороченным стеблем. Листья небольшие, плотные, с блестящей толстой кожицей и многочисленными устьицами. Встречается восковой налёт или волоски. Часто листья на стебле расположены вертикально или повернуты ребром к падающим лучам солнца. Цвет листьев светло-зелёный, хлоропластов немного. Хорошо развиты механическая ткань и корневая система</p>
Тенелюбивые растения	<p>Механические и проводящие ткани развиты слабо, побеги хрупкие и нежные. Листовые пластинки довольно крупные, тонкие. Кожица листа тонкая, её клетки часто содержат хлорофилл. Устьица как на нижней, так и на верхней кожице. Хлоропласты в клетках крупные, много хлорофилла</p>
Растения водных и избыточно увлажнённых мест обитания	<p>Большая поверхность тела по отношению к массе. Корневая система развита слабо, иногда совсем отсутствует. Устьиц на подводных листьях нет. Механическая ткань развита слабо. На верхней поверхности листьев, плавающих на поверхности воды растений много устьиц. Поверхность листа покрыта плотной глянцево-кожицей, она плохо смачивается. Сильно развита система межклетников, заполненных воздухом. Для растений, живущих в сильно увлажнённых местах характерна плохо развитая корневая система, много устьиц на верхней и нижней кожице листа</p>
Растения сухих мест обитания	<p>Хорошо развита корневая система. Растения запасают воду в тканях корня, стебля или листьев. Листья имеют толстую, плотную кожицу, опушение или превращены в колючки, устьиц немного. На листьях и других органах есть водонепроницаемый восковой налёт</p>

### *Ход работы*

1. Прочитайте помещённый выше краткий теоретический материал и запомните характерные признаки растений каждой экологической группы.

2. Ориентируясь на данные, помещённые в выше расположенной таблице, определите, к какой экологической группе относятся выданные вам комнатные растения. Запишите их названия в тетрадь и составьте их морфологическое описание.

3. Рассмотрите предложенные вам микропрепараты и определите, к каким экологическим группам относятся наблюдаемые растения.

**Сделайте вывод:** чем объяснить многообразие в природе экологических групп растений.

---

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14**

### **ТЕМА: ВЫЯВЛЕНИЕ АРОМОРФОВ И ИДИОАДАПТАЦИЙ У РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ**

---

**Оборудование:** гербарные образцы водорослей, мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных растений, коллекции плодов и семян разных растений, чучела утки, зайца-беляка, совы, рябчика.

**Познавательная задача:** Выяснить сущность основных направлений эволюции растений и животных, научиться выявлять основные ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных.

#### **Краткий теоретический материал.**

Эволюционный процесс на Земле создает огромное разнообразие видов и надвидовых групп. Все они в этом процессе приобретают специальные приспособления к условиям существования. Изменения условий окружающей среды часто приводят к исчезновению у видов одних и появлению других

свойств, обеспечивающих лучшее приспособление к жизни, а следовательно, большую выживаемость, увеличение размножения организмов и их более широкое распространение.

Изменения организмов в процессе эволюции могут иметь различный масштаб и характер. Для понимания исторического развития органического мира важно определять главные направления эволюции. Их выделяют три: ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация.

Ароморфоз – наиболее существенные эволюционные изменения, которые повышают общий уровень организации, вследствие чего жизнедеятельность организмов усиливается. Ароморфозы дают значительные преимущества в борьбе за существование, делают возможным переход в новую среду обитания. К ароморфозам можно отнести: у животных – появление живорождения, возникновение замкнутой системы кровообращения, переход к легочному дыханию и т.п.; у растений – дифференциация на органы и ткани, появление цветка и т.п.

Идиоадаптация – это прогрессивные, но мелкие изменения, которые повышают приспособленность организмов к условиям среды обитания. Примеры идиоадаптаций дает защитная окраска животных или приспособления некоторых рыб к придонному образу жизни (камбала) – уплощение тела, окраска под цвет грунта и т.д.

Дегенерация ведет к упрощению организации, утрате ряда систем и органов и часто связано с переходом к паразитическому образу жизни. При общем упрощении организации у паразитов возникают специфические приспособления к условиям жизни внутри хозяина (присоски, крючки и т.п.).

### ***Ход работы***

Используйте предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

### *Часть I*

1. Рассмотрите выданные гербарные образцы растений: водорослей, мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных. Найдите основные органы: корень, стебель, лист, цветок, плод, семя. Результаты наблюдений занесите в следующую таблицу:

Отделы растений	Органы растений					
	корень	стебель	лист	цветок	плод	семя
Водоросли						
Мхи						
Папоротники						
Голосеменные						
Покрытосеменные						

2. Выявите черты усложнения в строении представителей данных отделов и раскройте их значение

**Сделайте вывод:** Какие ароморфозы наблюдаются у представителей отделов растений?

### *Часть II*

1. Рассмотрите коллекцию плодов и семян цветковых растений. По внешним признакам определите, каким способом они распространяются.

2. Подтвердите выбранный способ распространения признаками строения.

**Сделайте вывод** о значении идиоадаптации в эволюции растений.

### *Часть III*

1. Рассмотрите чучела птиц и млекопитающих. По внешним признакам определите, какие у них есть приспособления к среде обитания, образу жизни и способу питания.

2. Подтвердите выбранные приспособления признаками строения.

Сделайте вывод о значении идиоадаптаций в эволюции животных.

---

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15**  
**ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**  
**ИСКУССТВЕННОГО ОТБОРА НА ПРИМЕРЕ**  
**ВЫВЕДЕНИЯ СОРТОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

---

**Оборудование:** скальпели, корнеплоды разных сортов моркови, например, Витаминная-6, Нантская-4, Шантенэ, НИИОХ-386. Или клубни картофеля сортов Берлихинген, Адретта, Колпашевский. Или плоды полукультурок разных сортов, например, Аленушка, Фонарик, Лада, Воспитанница, Пепинчик Красноярский

**Познавательная задача:** Изучить сортовые признаки культурных растений. Определить направления искусственного отбора при выведении данных сортов.

**Краткий теоретический материал.** При наличии учебно-опытного участка в школе данная лабораторная работа не представляет особой трудности в обеспечении ее натуральными раздаточными материалами. Для нее можно использовать корнеплоды разных растений, так как они хорошо хранятся и могут быть сохранены до времени проведения работы. С этой целью на участке рекомендуем высадить разные сорта моркови, а также картофеля, сортовые различия между которыми можно определить не только по морфологическим признакам, но и по вкусовым качествам.

Если на участке имеется плодово-ягодный отдел или есть возможность приобрести плоды ранеток-полукультурок, то данную лабораторную работу можно провести и с ними. На плодах ранеток-полукультурок хорошо просматриваются сортовые различия, к которым, кроме прочих, относится и такой, как лежкость, т. е. продолжительность сохранности плода.

На учебно-опытном участке можно вырастить морковь следующих сортов: Витаминная-6, Нантская-4, Шантенэ, НИИОХ-386 (научно исследовательский институт овощного хозяйства). При организации работы с корнеплодами данных сортов моркови нужно ориентироваться на форму корнеплода, цвет, форму головки, размер, наличие глазков, боковых корней, погружение в почвы, форму сердцевины и ее размер, а также вкусовые качества.

Вкус оценивается по пятибальной системе: 5 баллов – очень вкусный, 4 – вкусный, 3 – не очень вкусный, 2 – невкусный, 1 – не пригоден для пищевого использования.

Форма корнеплода может быть круглой и овальной, когда отношение длины корнеплода к диаметру равно 1,5; усеченно-коническая форма – 1,5-2,0, коническая – 2-3, цилиндрическая – 3-5 (см. рисунок 1).

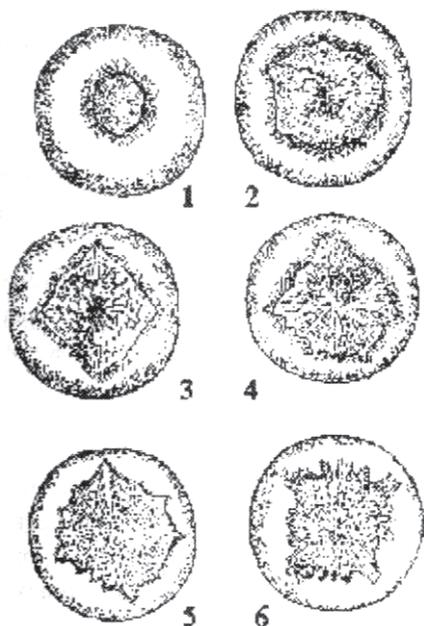


Рис. 1. Шкала формы сердцевины у корнеплода моркови: 1 – круглая, 2 – округло-угловатая, 3 – граненая, 4-5 – звездчатая.

Сердцевина более деревянистая, чем мякоть, с пониженным содержанием сахара и худшими вкусовыми качествами. Поэтому те сорта моркови, которые имеют большую сердцевину (50-60 %), часто используются на кормовые цели. Корнеплод у основных сортов моркови почти полностью погружен в землю, за исключением некоторых. Этот признак является нежелательным, т. е. в этом случае верхняя часть корнеплода головка зеленеет и огрубевает.

Головка по форме может быть вогнутой, выпуклой, вытянутой, гладкой, а по размеру: маленькой – диаметр меньше 2 см, средней – 2-3 см, большой – больше 3 см.

Каждый из представленных сортов имеет свои преимущества. Наиболее вкусной и богатой витаминами считается морковь сорта Витаминная-6. Лучше всех, из данных сортов, хранятся корнеплоды сорта Шантенэ, используются как столовый и кормовой.

Корнеплоды сорта Нантский вкуснее, красивее на вид, но из-за нежной мякоти (маленькая сердцевина) и тонкой кожуры хранятся значительно хуже Шантенэ. Этот сорт хорош для консервирования, маринадов, сушки. Основные сортовые признаки корнеплодов моркови представлены в таблице 8.

Интересно проходит лабораторная работа с клубнями картофеля, в ходе которой учащиеся смогут выяснить, как шла работа по выведению наиболее распространенных сортов картофеля.

Учащиеся должны знать, что в условиях интенсивного картофелеводства нужны сорта разной спелости: ранние, среднеранние, среднеспелые и среднепоздние для каждой области. По хозяйственному значению сорта картофеля разделяют на столовые, технические (заводские), кормовые, универсальные. Например, техническими являются преимущественно позднеспелые сорта картофеля с повышенным со-

держанием крахмала от 18 до 25 % и выше. Для кормовых сортов вкусовые качества не играют роли. Важно, чтобы они обеспечивали высокую урожайность и имели повышенное содержание в клубнях питательных веществ – белка и крахмала. К группе универсальных относят сорта, отличающиеся высокой урожайностью, хорошим вкусом, нетемнеющей мякотью, а также хорошей лежкостью при хранении. Такие сорта используют на продовольственные, технические и кормовые цели.

К столовым относят сорта различной спелости, имеющие хорошие пищевые качества, нетемнеющую мякоть клубней. Немаловажное значение имеет и форма клубня, глубина глазков. Форма клубней разнообразна. Этот признак определяется в основном отношением длины к ширине. Например, клубни считаются круглыми, когда длина их почти равна ширине. Клубни овальные – длина превышает ширину до двух с половиной раз. Клубни удлинённые – длина превышает ширину более чем в два с половиной раза.

Сортоотличительными признаками клубня могут быть также количество глазков и глубина их залегания. Естественно, что для столовых сортов лучше использовать ровные клубни с небольшим количеством поверхностных глазков.

Хозяйственная ценность картофеля, возможность разнообразного назначения и использования его сортов от химического состава клубней. Основным интересом представляет содержание в клубнях картофеля сухого вещества и главной составной части его – крахмала. Процент крахмала в клубнях непостоянен, он может изменяться в зависимости от времени года, условий выращивания. Если клубни различных сортов картофеля были выращены в одинаковых условиях, то различные сорта покажут в основном разное содержание крахмала.

Для лабораторной работы могут быть использова-

ны, например, клубни сортов Берлихинген, Адретта, Огонек и Колпашевский. Сорт Берлихинген получен в Германии. Сорт универсального назначения, вкусовые качества удовлетворительные, урожайность высокая, крахмальность средняя /15 – 18 %/. Столовый сорт Адретта получен в Германии. Вкусовые качества сорта хорошие, лежкость удовлетворительная, содержит 15 – 16 % крахмала. Сорт ценится желтой мякотью. Столовый сорт Огонек выведен в Белоруссии научно-исследовательским институтом картофелеводства и плодоовощеводства. Этот сорт урожайный, с повышенным содержанием крахмала, хорошими вкусовыми качествами, хорошей лежкостью. Но в отличие от других сортов клубни имеют более глубокие глазки. Колпашевский выведен на Нарымской государственной селекционной станции Н.И. Рогачевым от скрещивания сортов Ранняя роза – Петровский. Сорт столового назначения. Вкусовые качества оцениваются в 4-5 баллов, клубни хорошо развариваются. Содержание крахмала от 15,1 до 21,8 %. Клубни отличаются хорошей лежкостью при зимнем хранении. Клубни розовые, удлинненно-овальные. Столонный след слегка вдавленный, кожура гладкая.

Основные сортовые признаки клубней картофеля представлены в таблице 9.

Для лабораторной работы могут быть использованы и плоды яблонь-полукультурок следующих сортов: Аленушка, Фонарик, Лада, Воспитанница, Пепинчик Красноярский. Яблони-полукультурки получены Н.Н. Тихоновым на Красноярской плодово-ягодной станции в результате скрещивания ранеток с крупноплодными сортами. По содержанию биологически активных веществ, витаминов полукультурки значительно богаче крупноплодных сортов яблони.

Основное достоинство этих сортов в том, что плоды имеют хороший вкус и вполне пригодны для потребления в све-

жем виде, а некоторые не уступают по вкусу сортам крупноплодных яблонь, возделывание которых в Красноярском крае ограничено климатическими условиями. Сроки потребительской зрелости их продолжительны – с конца августа (Аленушка) и до мая следующего года (Пепинчик Красноярский). Это обеспечивает почти круглогодочное потребление плодов полукультурок в свежем виде. Сорта яблонь-полукультурок сохраняют витамины и в переработанном виде – компотах, соках, варенье, пюре (Фонарик, Лада, Воспитанница). При рассмотрении сортов необходимо обратить внимание на состояние мякоти плодов в плане ее плотности, так как сорта, имеющие мякоть плода плотную или очень плотную, хорошо сохраняются в свежем виде продолжительное время. Примером могут служить сорта Лада и особенно Пепинчик Красноярский. Сорта Аленушка и Воспитанница могут использоваться сразу после сбора плодов. И хотя плоды этих сортов очень плохо хранятся, особенно Аленушка, они имеют преимущества по сравнению, например, с сортом Пепинчик Красноярский, плоды которого можно использовать только через два месяца после сбора. Поэтому при рассмотрении плодов учащиеся отмечают степень их сохранности (особенно, если они рассматриваются после определенного времени хранения). Основные сортовые признаки плодов яблонь-полукультурок занесены в таблицу 10.

### *Ход работы*

Внимательно изучите предложенный выше теоретический материал и воспользуйтесь им для выполнения лабораторной работы.

### *Вариант I*

1. Рассмотрите корнеплоды четырех сортов моркови. Пользуясь инструктивной таблицей 8 и рис.1, определите, к каким сортам относятся выданные вам корнеплоды.

## Сортовые признаки корнеплодов моркови

Сорт	Форма корнеплода	Форма сердцевинны	Погружение в почвы	Вкус (баллы)	Наличие глазков, боковых корней	Форма головки, размер
Витаминная 6	Цилиндрическая, тупоконечная, оранжевая	Звездчатая, граненая	Почти полностью	4,2-5,0	Боковых корней мало, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая, диаметр 2,4 (средняя)
Нантская 4	Цилиндрическая, тупоконечная, оранжевая (иногда с зеленой или фиолетовой головкой)	округлая	Иногда приподнята	4,0-4,6	Корней мало, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая, диаметр 2см (маленькая)
НИИОХ 336	Цилиндрическая, тупоконечная, иногда остроконечная, орако-ническая, тупоконечная, оранжевая	Гранистая	Полностью погружен	4,0-5,0	Корней мало, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая (средняя)
Шантенэ	Коническая, тупоконечная, оранжево-красная	Гранистая	Полностью погружен	3,0-4,0	Корней среднее количество, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая, средняя или крупная, диаметр 3 и более см

2. Проанализируйте сортовые качества корнеплодов моркови, попытайтесь определить, в каком направлении шел искусственный отбор в каждом из 4-ех случаев.

**Сделайте вывод:** Как вы понимаете выражение «творческая роль искусственного отбора».

### *Вариант II*

1. Рассмотрите клубни 3-х сортов картофеля. Пользуясь инструктивной таблицей 9, определите, к каким сортам относятся данные вам клубни.

*Таблица 9*

### **Хозяйственно-морфологическая характеристика клубней сортов картофеля**

Сорт, группа по скороспелости	Форма клубня	Окраска клубня	Кожура	Глубина глазков	Окраска мякоти	Крахмалистость, %	Вкусовые качества
Адретта, среднеранний	Округлая	Белая	Шелушащаяся	Мелкие	Желтая	14-19	Высокие
Колпашевский, среднеранний	Удлиненно-овальная	Темно-розовая	Гладкая	Средне-глубокие	Белая	15,1-21,8	Хорошие, мякоть рассыпчатая, при варке не темнеет
Берлихенген, среднепоздний	Округло-овальная	Красная	Грубая, шелушащаяся	Поверхностные	Белая	15-18	Вкусный

2. Проанализируйте сортовые качества клубней картофеля, попытайтесь определить, в каком направлении шел искусственный отбор в каждом из 3-ех случаев.

**Сделайте вывод:** Как вы понимаете выражение «творческая роль искусственного отбора».

### *Вариант III*

1. Рассмотрите плоды полукультурок. Пользуясь инструктивной таблицей 10, определите, к какому сорту относятся выданные вам плоды.

*Таблица 10*

### **Хозяйственно-морфологическая характеристика полукультурок (по сортам)**

Сорт	Форма плода	Величина плода	Покровная окраска	Плотность, сочность мякоти	Вкус	Хранение	Применение
1	2	3	4	5	6	7	8
Аленушка	Шаровидная	Крупные, 28-34 г.	Размыто-штриховая, ярко-розовый румянец	Сочная, белая	Кислово-сладкий	Плохо, 1-1,5 месяца	В свежем виде
Фонарик	Овальная	Средней величины, 16-32 г.	Сплошная, размытая, с красным налетом	Желтая с красными прожилками, сочная	Сладково-кислый	2 месяца	Соки, компот
Лада	Округло-сплюснутая	Крупные 30-40 г.	Сплошь покрыта размыто-штриховым пунцовым румянцем	Плотная, сочная, хрустящая	Кислово-сладкий	Хорошо, 5-7 месяцев	В свежем виде, компот

1	2	3	4	5	6	7	8
Воспитанница	Сплюснутую-шаровидная	Средние, 20 г.	С тусклым, пунцовым размыто-штриховым румянцем, с крупными белыми точками, с налетом	Плотная, сочная, зеленая с красными прожилками	Сладкий	2-2,5 месяца	В свежем виде (с дерева), варенье
Пепинчик Красноярский	Округло-коническая с ребрами	Средней величины, 15-35 г.	Размыто-штриховая	Очень плотная, сочная	Кисловато-сладкий	5-8 месяцев	В свежем виде через 2 месяца после сбора

2. Проанализируйте сортовые качества плодов, попытайтесь определить, в каком направлении шел искусственный отбор в каждом из пяти случаев.

**Сделайте вывод:** Как вы понимаете выражение «творческая роль искусственного отбора».

---

# ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

---

## ЦАРСТВА ВИРУСЫ, БАКТЕРИИ, ГРИБЫ

---

### *Часть I*

**А 1.** Проявляют жизнедеятельность только в клетках других организмов

- 1) бактерии – паразиты;
- 2) вирусы;
- 3) одноклеточные грибы;
- 4) бактерии гниения.

**А 2.** Вирус нарушает функционирование клетки хозяина, так как

- 1) разрушает клеточную оболочку;
- 2) клетка теряет способность к редупликации;
- 3) разрушает митохондрии в клетке хозяина;
- 4) его ДНК встраивается в ДНК клетки хозяина и осуществляет синтез собственных молекул белка.

**А 3.** Вирусы выделяют в особую группу, так как они:

- 1) не имеют клеточного строения;
- 2) не содержат нуклеиновых кислот;
- 3) не способны синтезировать белки;
- 4) имеют клеточное строение.

**А 4.** Какое заболевание у растений вызывают вирусы?

- 1) мучнистую росу;
- 2) мозаичную болезнь табака;
- 3) поражение злаков спорыньей;
- 4) ржавчину листьев злаковых.

**А 5.** Вирусы отличаются от организмов всех царств живой природы тем, что они

- 1) не содержат ядра в клетке;
- 2) являются одноклеточными;
- 3) не имеют собственного обмена веществ;
- 4) содержат белки и нуклеиновые кислоты.

**А 6.** Бактериофаг – это вирус, паразитирующий в клетках:

- 1) растений;
- 2) бактерий;
- 3) животных;
- 4) грибов.

**А 7.** Какое свойство характерно для вируса – возбудителя иммунодефицита человека?

- 1) обмен веществ;
- 2) сократимость;
- 3) раздражимость;
- 4) воспроизведение.

**А 8.** Выберите заболевание человека, возбудителем которого служит вирус

- 1) туберкулез;
- 2) дизентерия;
- 3) грипп;
- 4) ангина.

**А 9.** Без бактерий и грибов жизнь на Земле была бы невозможна, так как они

- 1) выполняют роль продуцентов в экосистеме;
- 2) снабжают организмы минеральными веществами и энергией;
- 3) обогащают почву минеральными веществами;
- 4) участвуют в образовании органических веществ.

**А 10.** Организмы с замкнутой в кольцо ДНК – это

- 1) гетеротрофы;
- 2) эукариоты;
- 3) прокариоты;
- 4) грибы.

**А 11.** При размножении стафилокока происходит удвоение

- 1) кольцевой хромосомы;
- 2) хроматид;
- 3) митохондрий;
- 4) нитевидной хромосомы.

**А 12.** Хемосинтезирующие бактерии в экосистеме:

- 1) потребляют готовые органические вещества;
- 2) разлагают органические вещества до минеральных;
- 3) разлагают минеральные вещества;
- 4) создают органические вещества из неорганических.

**А 13.** К царству бактерий относится:

- 1) малярийный паразит;
- 2) хлорелла;
- 3) кишечная палочка;
- 4) инфузория – туфелька.

**А 14.** Клубеньковые бактерии вступают в симбиоз с растениями семейства

- 1) розоцветных;
- 2) пасленовых;
- 3) крестоцветных;
- 4) бобовых.

**А 15.** Бактерии сапротрофы питаются

- 1) органическими веществами мертвых растений и животных;
- 2) органическими веществами, которые сами образуют из неорганических;
- 3) неорганическими веществами, содержащимися в почве;
- 4) неорганическими веществами, поглощаемыми из воздуха.

**А 16.** Что служит средой обитания для бактерий – паразитов?

- 1) почвенная среда;
- 2) водная среда;
- 3) воздушная среда;
- 4) другой организм.

**А 17.** Почему бактерии существуют на Земле много лет наряду с высокоорганизованными организмами?

- 1) имеют микроскопические размеры и клеточное строение;
- 2) при благоприятных условиях образуют споры, которые служат для размножения;
- 3) являются разрушителями в круговороте веществ;
- 4) способны к быстрому размножению и переносят неблагоприятные условия в состоянии спор.

**А 18.** Бактерии гниения, живущие в почве,

- 1) образуют органические вещества из неорганических;
- 2) питаются органическими веществами живых организмов;
- 3) разлагают мертвые остатки растений и животных до перегноя;
- 4) способствуют нейтрализации ядов в почве.

**А 19.** Бактерии размножаются путем

- 1) слияния половых клеток;
- 2) образования спор;
- 3) деления надвое;
- 4) митоза.

**А 20.** Что представляет собой белый налет в виде пушка, появляющийся при длительном хранении пищевых продуктов, например, хлеба?

- 1) споры мха;
- 2) колонии бактерий;
- 3) слоевище лишайника;
- 4) мицелий гриба.

**А 21.** Каково значение дыхания в жизни грибов:

- 1) способствует образованию органических веществ в теле гриба;
- 2) обеспечивает поглощение  $O_2$  и выделение  $CO_2$ ;
- 3) способствует освобождению энергии и использованию ее на процессы жизнедеятельности;
- 4) обеспечивает поглощение  $CO_2$ , необходимого для образования органических веществ из неорганических веществ.

**А 22.** Грибы в экосистеме выполняют роль:

- 1) производителей органических веществ;
- 2) потребителей органических веществ;
- 3) разрушителей органических веществ;
- 4) возбудителей заболеваний.

**А 23.** Оболочка у грибной клетки в отличие от растительной состоит из

- 1) клетчатки;
- 2) хитиноподобного вещества;
- 3) сократительных белков;
- 4) липидов.

**А 24.** Что представляет собой шляпка и ножка гриба?

- 1) клетки, содержащие хлоропласты;
- 2) микоризу;
- 3) плодовое тело;
- 4) грибницу.

**А 25.** Для питания грибы – сапротрофы используют

- 1) азот воздуха;
- 2)  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ ;
- 3) органические вещества отмерших тел;
- 4) органические вещества, которые создают сами в процессе фотосинтеза.

**А 26.** Микориза – это

- 1) корневая система растений;
- 2) грибница, распространившаяся в почве;
- 3) нити гриба, образующие плодовое тело;
- 4) грибокорень (сожительство грибницы с корнями деревьев).

**А 27.** Грибы отличаются от растений тем, что

- 1) имеют клеточное строение;
- 2) неспособны к активному передвижению;
- 3) неспособны к фотосинтезу;
- 4) растут в течение всей жизни.

**А 28.** Спора грибов в отличие от споры бактерий

- 1) служит приспособлением к выживанию в неблагоприятных условиях;
- 2) выполняет функцию размножения и расселения в природе;
- 3) представляет одну клетку, покрытую плотной оболочкой;
- 4) представляет множество вытянутых в длину клеток.

**А 29.** Для производства лекарственного препарата пенициллина с помощью биотехнологии в специальных условиях выращивают

- 1) бактерии;
- 2) водоросли;
- 3) вирусы;
- 4) плесневые грибы.

**А 30.** Грибы не относят к растениям, так как они

- 1) неподвижны;
- 2) используют для питания минеральные вещества;
- 3) используют для питания готовые органические вещества;
- 4) имеют ризоиды.

**А 31.** Грибы по сравнению с бактериями имеют более высокий уровень организации, так как

- 1) по способу питания они являются гетеротрофными организмами;
- 2) их можно встретить в разных средах обитания;
- 3) они выполняют роль разрушителей в экосистеме;
- 4) их клетки имеют оформленное ядро.

**А 32.** Заболевание картофеля вызывает гриб

- 1) головня;
- 2) спорынья;
- 3) фитофтора;
- 4) трутовик.

**А 33.** В чем проявляется сходство в жизнедеятельности грибов и животных?

- 1) всасывание минеральных веществ поверхностью гиф;
- 2) питание готовыми органическими веществами;
- 3) неподвижный образ жизни и расселение при помощи спор;
- 4) рост в течение жизни.

**А 34.** Грибница белых грибов, поселяясь на корнях березы, получает от нее

- 1) минеральные вещества;
- 2) органические вещества;
- 3) соединения фосфора;
- 4) соединения серы.

**А 35.** Уменьшение численности шляпочных грибов в лесах некоторых регионов связано с

- 1) широким использованием их в биотехнологии;
- 2) конкуренцией между ними за воду и питательные вещества;
- 3) разрушением грибницы при сборе грибов;
- 4) медленным ростом и недостаточным количеством света.

### *Часть II*

**В 1.** Почему бактерии относят к прокариотам?

- А) содержат в клетке ядро, обособленное от цитоплазмы
- Б) состоят из множества дифференцированных клеток
- В) имеют одну кольцевую хромосому
- Г) не имеют клеточного центра, комплекса Гольджи и митохондрий
- Д) не имеют обособленного от цитоплазмы ядра
- Е) имеют цитоплазму и плазматическую мембрану

**В 2.** По каким признакам грибы можно отличить от животных?

- А) питаются готовыми органическими веществами
- Б) имеют клеточное строение
- В) растут в течение всей жизни
- Г) имеют тело, состоящее из нитей-гифов
- Д) всасывают питательные вещества поверхностью тела
- Е) имеют ограниченный рост

**В 3.** Вирусы, в отличие от бактерий,

- А) имеют клеточное строение

- Б) имеют неоформленное ядро
- В) состоят из нуклеиновой кислоты и белка
- Г) в основном свободноживущие формы
- Д) размножаются только в других клетках
- Е) неклеточные формы жизни

**В 4.** Микроорганизмы используют в промышленном производстве

- А) витаминов
- Б) муки
- В) минеральных солей
- Г) кефира
- Д) лекарственных препаратов
- Е) гормонов

**В 5.** Клетки бактерий отличаются от клеток растений

- А) отсутствием оформленного ядра
- Б) наличием плазматической мембраны
- В) наличием плотной оболочки
- Г) отсутствием митохондрий
- Д) наличием рибосом
- Е) отсутствием комплекса Гольджи

**В 6.** Установите соответствие между признаком организма и его принадлежностью к царству.

ПРИЗНАК ОРГАНИЗМА	ЦАРСТВО
1) ДНК замкнута в виде кольца	А) Грибы
2) по способу питания автотрофы и гетеротрофы	Б) Бактерии
3) клетки имеют ядро	
4) ДНК имеет линейное строение	
5) в клеточной стенке имеется хитин	
6) ядерное вещество расположено в цитоплазме	

**В 7.** Установите соответствие между царствами и отдельными одноклеточными организмами, которые к ним относятся.

**ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

- 1) дрожжи
- 2) стрептококки
- 3) мукор
- 4) холерный вибрион
- 5) сальмонелла

**ЦАРСТВА**

- А) Бактерии
- Б) Грибы

**В 8.** Установите соответствие между организмом и трофической группой, к которой он относится

**ОРГАНИЗМЫ**

- 1) холерный вибрион
- 2) бактерия брожения
- 3) туберкулезная палочка
- 4) столбнячная палочка
- 5) сенная палочка
- 6) клубеньковая бактерия

**ТРОФИЧЕСКИЕ ГРУППЫ**

- А) сапротрофы
- Б) паразиты
- В) симбионты

**В 9.** Установите последовательность этапов жизненного цикла бактериофага.

- А) встраивание ДНК бактериофага в ДНК бактерии
- Б) синтез вирусных ДНК и белков в клетке бактерии
- В) прикрепление бактериофага к оболочке бактерии
- Г) проникновение ДНК бактериофага в клетку бактерии
- Д) выход бактериофага из клетки, заражение других клеток

**В 10.** Установите последовательность фаз развития шляпочного гриба, начиная с попадания спор в почву.

- А) прорастание спор и образование грибницы
- Б) созревание плодового тела и образование спор
- В) образование плодового тела
- Г) распространение спор

### *Часть III*

С 1. Почему грибы выделяют в особое царство органического мира?

С 2. Какие признаки характерны для вирусов?

С 3. Почему отношения гриба трутовика и березы считают примером паразитизма?

С 4. Почему бактерии нельзя отнести к эукариотам?

С 5. Какое значение в природе имеют бактерии?

---

## ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ

---

### *Часть I*

**А 1.** В сельскохозяйственной практике часто применяют вегетативное размножение растений, чтобы:

- 1) получить высокий урожай;
- 2) повысить их устойчивость к вредителям;
- 3) повысить их устойчивость к болезням;
- 4) быстрее получить взрослые растения.

**А 2.** Отличие двудольных растений от однодольных состоит в том, что они имеют:

- 1) одну семядолю в семени, мочковатую корневую систему, листья с параллельным жилкованием;
- 2) две семядоли в семени, стержневую корневую систему, сетчатое жилкование листьев;
- 3) корень, побег, цветок и плоды;
- 4) соцветие метелку, сложное строение листьев.

**А 3.** О чем свидетельствуют связи между процессами жизнедеятельности в растительном организме?

- 1) о клеточном строении растительного организма;
- 2) о связи растения со средой обитания;
- 3) о родстве всех растений;
- 4) о целостности растительного организма.

**А 4.** Главные признаки, по которым покрытосеменные растения объединяют в семейства, – это строение:

- 1) цветка и плода;
- 2) корневой системы;
- 3) листьев и их жилкование;
- 4) семени и стебля.

**А 5.** Важный шаг в эволюции растений – появление семени, так как в отличие от споры оно представляет собой:

- 1) одну клетку, покрытую оболочкой;
- 2) вегетативную почку;
- 3) многоклеточный зачаток нового растения;
- 4) половую клетку.

**А 6.** Приспособленность к уменьшению испарения воды хвойными растениями:

- 1) жизнь хвои в течение нескольких лет;
- 2) сохранение хвоинок зелеными круглый год;
- 3) ограниченное число устьиц и плотная кожица хвоинок;
- 4) быстрое передвижение воды по сосудам древесины.

**А 7.** Растения, у которых на корнях развиваются клубеньковые бактерии, относят к семейству:

- 1) розоцветных;
- 2) бобовых;
- 3) капустных;
- 4) лилейных.

**А 8.** Передвижение воды по стволу дерева на большую высоту способствуют корневое давление и:

- 1) отток органических веществ из листьев в другие органы;

- 2) испарение воды листьям;
- 3) поглощение корнями минеральных веществ;
- 4) образование органических веществ в растении.

**А 9.** Побелку стволов и крупных ветвей плодовых деревьев ранней весной проводят для:

- 1) предохранения их от солнечных ожогов;
- 2) усиление фотосинтеза;
- 3) усиление дыхания;
- 4) улучшения минерального питания.

**А 10.** О возникновении папоротников сотни миллионов лет назад свидетельствует:

- 1) существование древесных и травянистых форм;
- 2) наличие отпечатков и окаменелостей древних папоротников.
- 3) их размножение корнями;
- 4) многообразие видов папоротников.

**А 11.** О низком уровне организации мхов свидетельствует наличие:

- 1) корневой системы;
- 2) придаточных корней;
- 3) ризоидов;
- 4) корневищ.

**А 12.** Приспособленность мха сфагнума к жизни в условиях избыточного увлажнения проявляется в:

- 1) медленном росте и развитии;
- 2) наличии хлорофиллоносных клеток;
- 3) наличии воздухоносных клеток;
- 4) наличии хорошо развитой проводящей системы.

**А 13.** В клубнях картофеля в тепле уменьшается содержание воды и крахмала, они становятся вялыми, так как:

- 1) в процессе дыхания они расходуют минеральные вещества;
- 2) в процессе жизнедеятельности они расходуют много солей;
- 3) их клетки делятся с расходом энергии;
- 4) они испаряют воду и расходуют при дыхании питательные вещества.

**А 14.** Чтобы обеспечить доступ кислорода воздуха к корням растений, почву надо:

- 1) удобрять солями калия;
- 2) рыхлить до полива и во время полива;
- 3) удобрять азотными солями;
- 4) рыхлить после полива.

**А 15.** Укажите наименьшую систематическую категорию, используемую в классификации растений:

- 1) царство;
- 2) класс;
- 3) род;
- 4) вид.

**А 16.** Где расположены хлоропласты в клетках хвои ели:

- 1) в ядре;
- 2) в клеточной стенке;
- 3) в цитоплазме;
- 4) в вакуолях.

**А 17.** О чем можно узнать, изучая находки отпечатков и окаменелостей растений в древних пластах Земли:

- 1) о сезонных изменениях в жизни растений;
- 2) об историческом развитии растений;

- 3) об индивидуальном развитии растений;
- 4) как осуществлялся фотосинтез у древних растений.

**А 18.** Морскую капусту (ламинарию) относят к:

- 1) многоклеточным водорослям;
- 2) одноклеточным водорослям;
- 3) колониальным золотистым водорослям;
- 4) псилофитам.

**А 19.** В растительную клетку в отличие от животных в процессе обмена веществ из окружающей среды поступают:

- 1) углеводы;
- 2) жиры;
- 3) неорганические вещества;
- 4) белки.

**А 20.** У сосны отсутствуют:

- 1) плоды;
- 2) семена;
- 3) пыльцевые зерна;
- 4) семязачатки.

**А 21.** Почему лишайники нельзя отнести ни к царству животных, ни к царству растений, ни к царству грибов:

- 1) это гетеротрофные организмы, как и грибы;
- 2) это автотрофные организмы, как и растения;
- 3) они симбионты гриба и водоросли;
- 4) они занимают промежуточное положение между растениями и грибами.

**А 22.** Рост корней в длину происходит за счет

- 1) деления и роста клеток основания корня
- 2) растяжения всех клеток корня
- 3) деления и роста клеток по всей длине корня
- 4) деления и роста клеток верхушки корня

**А 23.** Как доказать, что листья растений испаряют воду?

- 1) один из листьев пеларгонии поместить в сухую колбу, закрыв ее плотно ватой и закрепив в штативе
- 2) поместить веточку пеларгонии в подкрашенную воду
- 3) поместить срезанную веточку тополя с листьями в воду, сделав на ней кольцевой вырез
- 4) поместить растение в темный шкаф, поливать его

**А 24.** Что надо сделать, чтобы обнаружить передвижение в растении органических веществ?

- 1) поместить срезанную ветку с листьями тополя в воду, подкрашенную чернилами
- 2) поместить срезанную ветку с листьями тополя в воду, сделав ближе к основанию кольцевой вырез коры
- 3) поместить элодею на яркий свет и наблюдать за движением пузырьков газа
- 4) поместить веточку традесканции в воду, замазав вазелином часть листа, и налить сверху воды тонкий слой масла

**А 25.** Какая наука изучает многообразие организмов и объединяет их в группы на основе родства?

- 1) морфология
- 2) систематика
- 3) экология
- 4) ботаника

**А 26.** Пыльца цветковых растений формируется в

- 1) семязачатке
- 2) рыльце пестика
- 3) тычинках
- 4) завязи пестика

**А 27.** Растения семейства розоцветных имеют цветки

- 1) напоминающие мотылька
- 2) трехчленного типа с простым околоцветником
- 3) пятичленного типа с двойным околоцветником
- 4) собранные в соцветие колос

**А 28.** Почему голосеменные считают более высокоорганизованными растениями, чем папоротники?

- 1) у них появился фотосинтез
- 2) у них сформировались половые клетки и половой процесс
- 3) они размножаются семенами
- 4) они размножаются спорами

**А 29.** Космическая роль зеленых растений на Земле состоит в том, что они

- 1) аккумулируют солнечную энергию
- 2) поглощают из окружающей среды мин. вещества
- 3) поглощают из окружающей среды  $CO_2$
- 4) увеличивают влажность воздуха

**А 30.** Рост древесного стебля в длину происходит за счет деления и роста

- 1) клеток камбия
- 2) ситовидных трубок
- 3) клеток верхушки стебля
- 4) клеток основания стебля

**А 31.** Появление у покрытосеменных растений цветка и плода, разнообразия тканей свидетельствует

- 1) о значении этого отдела растений в жизни человека
- 2) об усложнении растений в процессе эволюции
- 3) о разнообразии видов этого отдела
- 4) о широком их распространении на Земле

**А 32.** Изучение многообразия видов растений, обитающих на Земле, облегчает и ускоряет их классификацию, так как нет необходимости

- 1) проводить наблюдения за жизнью растений в природе
- 2) ставить длительные опыты с растениями
- 3) описывать тысячи особей одного вида, достаточно изучить лишь несколько особей
- 4) изучать сезонные изменения в жизни растений

**А 33.** Покрытосеменные в процессе эволюции стали господствующей группой растений на Земле, так как

- 1) они размножаются с помощью семян
- 2) в их клетках расположены хлоропласты, в которых происходит фотосинтез
- 3) в процессе жизнедеятельности они взаимодействуют со средой обитания
- 4) они имеют разнообразные приспособления к жизни в разных условиях

**А 34.** Появление всходов пшеницы, кущение, образование трубки, колошение, молочная и восковая спелость семян – это

- 1) следствие применения агротехники
- 2) эволюция растения
- 3) этапы индивидуального развития растения
- 4) периоды развития камбия

**А 35.** Белые цветки у травянистых растений елового леса – приспособление к:

- 1) опылению насекомыми;
- 2) опылению ветром;
- 3) самоопылению;
- 4) опылению птицами.

## *Часть II*

**В 1.** Отдел Моховидные характеризуется следующими признаками:

- А) размножаются спорами
- Б) имеют хорошо развитую систему придаточных корней
- В) для оплодотворения необходима жидкая среда
- Г) в цикле развития преобладает гаметофит
- Д) в цикле развития преобладает спорофит
- Е) размножаются семенами

**В 2.** Растения семейства капустных (крестоцветных) можно узнать по следующим признакам:

- А) цветок четырехчленного типа
- Б) соцветие кисть
- В) цветок пятичленного типа
- Г) соцветие корзинка
- Д) плод стручок или стручочек
- Е) плод боб

**В 3.** Какие функции в растении выполняет цветок?

- А) опыления
- Б) взаимосвязи органов
- В) оплодотворения
- Г) вегетативного размножения
- Д) формирования генеративных почек
- Е) формирования семян и плодов

**В 4.** Папоротники относят к царству растений, так как

- А) в процессе дыхания они поглощают кислород и выделяют углекислый газ
- Б) в процессе фотосинтеза они образуют органические вещества и выделяют в атмосферу кислород

- В) их клетки содержат хлоропласты
- Г) их клетки содержат цитоплазму
- Д) выполняют роль консументов в экосистеме
- Е) выполняют роль продуцентов в экосистеме

**В 5.** Какие растения относят к водорослям?

- А) сфагнум
- Б) хламидомонада
- В) папоротник мужской
- Г) улотрикс
- Д) спирогира
- Е) ряска

**В 6.** Установите соответствие между органами растения и их функциями

#### ФУНКЦИИ

- 1) подземный орган, осуществляющий почвенное питание
- 2) поглощает воду и минеральные вещества
- 3) орган воздушного питания, осуществляющий фотосинтез
- 4) осуществляет испарение
- 5) служит для закрепления в почве или на других субстратах
- 6) орган, который поглощает углекислый газ, выделяет кислород

#### ОРГАНЫ РАСТЕНИЯ

- А) корень
- Б) лист

**В 7.** Установите соответствие между признаком растений и способом опыления.

**ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ**

- 1) обычно растут группами, образуя заросли или рощи
- 2) цветки имеют яркую окраску венчика
- 3) цветки содержат нектар
- 4) цветки с редуцированным околоцветником
- 5) образуют много мелкой, сухой и легкой пыльцы в тычинках
- 6) цветки имеют запах

**СПОСОБЫ ОПЫЛЕНИЯ**

- А) насекомыми
- Б) ветром

**В 8.** Установите соответствие между особенностью оплодотворения и растениями, для которых она характерна.

**ОСОБЕННОСТИ  
ОПЛОДОТВОРЕНИЯ**

- 1) участвуют два спермия
- 2) участвует один спермий
- 3) образуется триплоидный эндосперм
- 4) яйцеклетки развиваются в женских шишках
- 5) спермий сливается с центральной диплоидной клеткой зародышевого мешка

**РАСТЕНИЯ**

- А) покрытосеменные
- Б) голосеменные

**В 9.** Установите последовательность процессов, характерных для листопада.

- А) образование отделительного слоя на черешке
- Б) накопление в листьях вредных веществ в течение лета

- В) опадение листьев
- Г) разрушение хлорофилла вследствие похолодания и уменьшения количества света
- Д) изменение окраски листьев

**В 10.** Установите последовательность фаз развития пшеницы.

- А) кущение
- Б) всходы
- В) появление третьего листа
- Г) колошение
- Д) созревание
- Е) цветение

### *Часть III*

**С 1.** По каким признакам высшие семенные растения отличаются от низших растений?

**С 2.** Корневые волоски – обязательная часть корня наземных растений. Поясните, почему у многих водных растений корневые волоски на корне отсутствуют.

**С 3.** Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, объясните их.

1. Пресноводные водоросли состоят из разнообразных тканей. 2. в их клетках наряду с фотосинтезом происходит хемосинтез. 3. Они образуют органические вещества из неорганических. 4. Как и цветковые растения, водоросли поглощают воду и минеральные соли с помощью корней. 5. Морскую водоросль – ламинарию человек употребляет в пищу.

**С 4.** Семена сибирской сосны называют кедровыми орешками. Объясните, справедливо ли такое название с научной точки зрения.

**С 5.** Некоторые овощные растения в средней полосе России размножают семенами, а томаты всегда рассадой. Почему?

---

## ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ

---

### *Часть I*

**А 1.** Двухкамерное сердце имеют:

- 1) бесчерепные;
- 2) хрящевые и костные рыбы;
- 3) земноводные;
- 4) птицы и млекопитающие.

**А 2.** Что происходит с амебой в неблагоприятных условиях среды?

- 1) усиленно питается;
- 2) быстро делится;
- 3) превращается в цисту;
- 4) начинает активно передвигаться.

**А 3.** У животных-паразитов по сравнению со свободноживущими в процессе эволюции произошло:

- 1) усложнение строения и жизнедеятельности;
- 2) упрощение строения и жизнедеятельности;
- 3) усложнение строения, но упрощение жизнедеятельности;
- 4) упрощение строения, но усложнение жизнедеятельности.

**А 4.** Находки ископаемых остатков археоптерикса свидетельствуют о родстве:

- 1) земноводных и пресмыкающихся;
- 2) пресмыкающихся и птиц;
- 3) пресмыкающихся и млекопитающих;
- 4) птиц и млекопитающих.

**А 5.** Трехкамерное сердце с неполной перегородкой у:

- 1) земноводных;
- 2) костных рыб;
- 3) пресмыкающихся;
- 4) хрящевых рыб.

**А 6.** Кожа играет наиболее существенную роль в дыхании;

- 1) водных пресмыкающихся;
- 2) хрящевых и костных рыб;
- 3) земноводных;
- 4) млекопитающих.

**А 7.** Дождевые черви, прокладывая в почве ходы

- 1) способствуют образованию в растениях органических веществ;
- 2) влияют на скорость передвижения по растению органических веществ;
- 3) влияют на скорость передвижения по растению минеральных веществ;
- 4) улучшают условия дыхания корней растения.

**А 8.** Воздушные мешки как часть дыхательной системы имеются у:

- 1) птиц;
- 2) земноводных;
- 3) пресмыкающихся;
- 4) млекопитающих.

**А 9.** У паразитических червей в процессе эволюции сформировался покров:

- 1) снабженный ресничками;
- 2) состоящий из хитина;
- 3) на который не действует пищеварительный сок;
- 4) защищенный от неблагоприятных воздействий слизью.

**А 10.** Какие органы выполняют функцию дыхания у головастика на ранних стадиях онтогенеза?

- 1) наружные жабры;
- 2) легкие;
- 3) трахейные трубки;
- 4) воздушные мешки.

**А 11.** Сигналом к осеннему отлету насекомоядных птиц служит уменьшение

- 1) количества пищи;
- 2) длины светового дня;
- 3) влажности воздуха;
- 4) температуры воздуха.

**А 12.** Лучевой симметрии тела не имеет

- 1) медуза-корнерот;
- 2) белая планария;
- 3) пресноводная гидра;
- 4) красный коралл.

**А 13.** Хрящевой внутренний скелет и открытые жаберные щели имеют:

- 1) крокодилы;
- 2) сельди;
- 3) тритоны;
- 4) акулы.

**А 14.** Легкий скелет сформировался у птиц в связи с приспособленностью к полету за счет:

- 1) срастания многих костей;
- 2) наличия в костях костного мозга;
- 3) превращения передних конечностей в крылья;
- 4) уменьшения массы костей и наличия в них воздухоносных полостей.

**А 15.** Об усложнении органов дыхания млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися свидетельствует:

- 1) увеличение объема легких с сохранением мешковидной формы;
- 2) увеличение площади газообмена за счет легочных пузырьков и капилляров вокруг них;
- 3) образование тонкостенных воздушных мешков;
- 4) образование в легких перегородок и многочисленных выростов.

**А 16.** Повышению уровня обмена веществ у позвоночных животных способствует снабжение тела клеток кровью:

- 1) смешанной;
- 2) венозной;
- 3) артериальной;
- 4) насыщенной углекислым газом.

**А 17.** В связи с питанием грубой растительной пищей у лошади:

- 1) зубы острые с более толстой эмалью на передней стороне резцов;
- 2) резцы широкие и длинные, коренные зубы с большой жевательной поверхностью;
- 3) наиболее развиты клыки и четыре коренных зуба;
- 4) зубы однотипные, остробугорчатые.

**А 18.** Финны бычьего или свиного цепня могут попасть в организм человека с:

- 1) плохо вымытыми овощами;
- 2) плохо проваренным или прожаренным мясом;
- 3) не кипяченой водой из непроточных водоемов;
- 4) мясом, на котором мухи отложили свои яйца.

**А 19.** Полость тела, заполненную паренхимой, мантию и раковину имеют:

- 1) плоские черви;
- 2) круглые черви;
- 3) моллюски;
- 4) членистоногие.

**А 20.** У лягушки, крокодила и бегемота глаза и ноздри располагаются над водой, что позволяет:

- 1) считать этих животных родственными;
- 2) быстро плавать в воде;
- 3) дышать кислородом воздуха и замечать добычу и врагов, находясь в воде;
- 4) часть жизни проводить на суше.

**А 21.** Развитие животных с превращением характерно для:

- 1) постэмбрионального периода;
- 2) эмбрионального периода;
- 3) процесса эволюции;
- 4) процесса видообразования.

**А 22.** Укажите особенности внешнего строения, по которым млекопитающих можно отличить от других позвоночных:

- 1) волосяной покров и разнообразные кожные железы;
- 2) голая кожа, покрытая слизью;
- 3) кожа с чешуей, покрытой слизью;
- 4) сухая, без желез кожа, с роговыми чешуями.

**А 23.** Дышат только с помощью легких:

- 1) бабочки;
- 2) крокодилы;
- 3) лягушки;
- 4) тритоны.

**А 24.** Нельзя гладить бродячих собак, так как на их шерсти могут быть

- 1) яйца остриц;
- 2) яйца человеческих аскарид;
- 3) финны бычьего цепня;
- 4) яйца и членики эхинококка.

**А 25.** Малярию у человека вызывают:

- 1) паразитические простейшие;
- 2) личинки малярийных комаров;
- 3) куколки малярийных комаров;
- 4) взрослые малярийные комары.

**А 26.** Укажите, какие приспособления к размножению на суше возникли у пресмыкающихся в процессе эволюции:

- 1) наружное оплодотворение и небольшой запас питательных веществ в яйце;
- 2) внутреннее оплодотворение, большой запас питательных веществ и плотные оболочки в яйце;
- 3) наружное оплодотворение, отсутствие плотной оболочки в яйце;
- 4) внутреннее оплодотворение и внутриутробное развитие.

**А 27.** Двусторонне-симметричное тело, расчлененное на отделы, хитиновый покров и членистые конечности у:

- 1) моллюсков;
- 2) членистоногих;
- 3) плоских червей;
- 4) кольчатых червей.

**А 28.** Почему открытие ланцетника позволило подтвердить вывод о единстве животного мира:

- 1) обогатило знания о многообразии животных;
- 2) доказало приспособленность животных к жизни в воде;

- 3) доказало, что ланцетники – примитивные хордовые;
- 4) выявило родство беспозвоночных и хордовых.

**А 29.** У птиц, млекопитающих животных сердце четырехкамерное, поэтому у них:

1) артериальная кровь не смешивается с венозной; клетки тела снабжаются кровью, богатой кислородом; обмен веществ протекает интенсивно;

2) артериальная кровь смешивается с венозной; клетки тела снабжаются кровью, богатой кислородом; обмен веществ протекает медленно;

3) артериальная кровь смешивается с венозной; клетки тела снабжаются кровью, бедной кислородом; обмен веществ протекает интенсивно;

4) артериальная кровь не смешивается с венозной; клетки тела снабжаются кровью, бедной кислородом; обмен веществ протекает медленно.

**А 30.** Форма тела рыбы придонного слоя моря:

- 1) плоская, сплюснутая;
- 2) торпедообразная, обтекаемая;
- 3) червеобразная;
- 4) шарообразная.

**А 31.** Сократительная вакуоль инфузории – это система

- 1) выделительная;
- 2) дыхательная;
- 3) пищеварительная;
- 4) репродуктивная.

**А 32.** Преодолевать сопротивление воды с наименьшими затратами энергии рыбам позволяют:

- 1) парные грудные и брюшные плавники;
- 2) спинной и анальный плавники;

- 3) жабры, прикрытые жаберными крышками;
- 4) обтекаемая форма тела, слизь на коже

**А 33.** Признаки и растений и животных имеют:

- 1) радиолярии;
- 2) эвглены;
- 3) кораллы;
- 4) полипы.

**А 34.** Стрекательные клетки в покровах тела имеются у:

- 1) кольчатых червей;
- 2) моллюсков;
- 3) кишечнополостных;
- 4) плоских червей.

**А 35.** Внутренний скелет представлен в течение всей жизни только хордой у:

- 1) бесчерепных;
- 2) земноводных;
- 3) хрящевых рыб;
- 4) пресмыкающихся.

### *Часть II*

**В 1.** Наличие признаков пресмыкающихся у археоптерикса:

- А) длинный хвост, состоящий из многих позвонков
- Б) обтекаемая форма черепа
- В) расположение зубов на челюстях
- Г) образование цевки из части костей стопы
- Д) превращение передних конечностей в крылья
- Е) отсутствие полостей в костях

**В 2.** Примерами полового размножения животных являются

- А) почкование гидры
- Б) нерест рыбы
- В) деление обыкновенной амёбы
- Г) регенерация дождевого червя
- Д) партеногенез ящериц
- Е) развитие рабочего муравья из зиготы

**В 3.** В процессе эволюции внутренний скелет сформировался и претерпел изменения у

- А) ланцетников и рыб
- Б) жуков и рыб
- В) лягушек и тритонов
- Г) ящериц и змей
- Д) осьминогов и каракатиц
- Е) раков и крабов

**В 4.** У позвоночных, обитающих в наземно-воздушной среде

- А) плотные покровы тела
- Б) отсутствует жаберное дыхание
- В) обильные слизистые железы
- Г) отсутствуют скелетные образования
- Д) отсутствует среднее ухо
- Е) конечности среднего типа

**В 5.** У насекомых с неполным превращением

- А) три стадии развития
- Б) четыре стадии развития
- В) личинка не похожа на взрослое насекомое
- Г) личинка похожа на взрослое насекомое
- Д) за стадией личинки следует стадия куколки
- Е) личинка превращается во взрослое насекомое

**В 6.** Установите соответствие между особенностями строения членистоногих и классами, для которых они характерны.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ	КЛАССЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ
1) отделы тела: голова, грудь, брюшко	А) паукообразные
2) 3 пары ходильных ног	Б) насекомые
3) наличие паутинных желез	
4) 4 пары ходильных ног	
5) отделы тела: головогрудь, брюшко	
6) наличие усиков	

**В 7.** Установите соответствие между признаками животных и типами, для которых они характерны.

ПРИЗНАКИ ЖИВОТНЫХ	ТИПЫ ЖИВОТНЫХ
1) тело упрощенное, симметрия двусторонняя	А) Плоские черви Б) Круглые черви
2) пищеварительная система открывается наружу одним отверстием	В) Кольчатые черви
3) имеют брюшную нервную цепочку и окологлоточное кольцо	
4) есть кровеносная система	
5) тело нечленистое, удлинненное, округлое в поперечном сечении	

**В 8.** Установите соответствие между отдельными животными и типами их симметрии.

ЖИВОТНЫЕ	ТИП СИММЕТРИИ
1) актиния	А) лучевая
2) речной окунь	Б) двусторонняя
3) кальмар	
4) медуза аурелия	
5) прыткая ящерица	
6) европейский ёж	

**В 9.** Установите, в какой последовательности происходит развитие бычьего цепня, начиная с яйца.

А) выведение старых члеников бычьего цепня из организма человека наружу

Б) попадание финн вместе с сырым, недостаточно проваренным или прожаренным мясом в кишечник человека

В) превращение шестикрючных личинок в финны

Г) выход в желудке коровы из яиц микроскопических шестикрючных личинок

Д) захватывание крупным рогатым скотом яиц цепня вместе с травой

Е) проникновение шестикрючных личинок в кровь, а затем в мышцы

**В 10.** Установите последовательность соподчинения систематических категорий у животных, начиная с наименьшей.

А) семейство Волчьи (Псовые)

Б) класс Млекопитающие

В) вид Обыкновенная лисица

Г) отряд Хищные

Д) тип Хордовые

Е) род Лисица

### *Часть III*

**С 1.** Почему нельзя употреблять в пищу сырую, плохо проваренную или прожаренную говядину?

**С 2.** Почему для удаления присосавшегося к телу человека клеща его надо смазать маслянистой жидкостью?

**С 4.** Какие особенности внешнего и внутреннего строения головастика доказывают происхождение земноводных от рыб?

**С 5.** Каковы особенности покровов млекопитающего?

**С 3.** Объясните, в чем проявляется забота о потомстве у птиц.

---

## ЧЕЛОВЕК

---

### *Часть I*

**А 1.** Серое вещество в головном и спинном мозге образовано:

- 1) телами нейронов и их короткими отростками;
- 2) длинными отростками нейронов;
- 3) чувствительными нейронами;
- 4) двигательными нейронами.

**А 2.** В какой последовательности компоненты рефлекторной дуги включаются в осуществление рефлекса?

- 1) исполнительный орган, двигательный нейрон, вставочный нейрон, чувствительный нейрон, рецептор;
- 2) вставочный нейрон, чувствительный нейрон, двигательный нейрон, рецептор, исполнительный орган;
- 3) рецептор, чувствительный нейрон, вставочный нейрон, двигательный нейрон, исполнительный орган;
- 4) чувствительный нейрон, вставочный нейрон, рецептор, исполнительный орган, двигательный нейрон.

**А 3.** Избыточное количество углеводов в организме приводит к:

- 1) его отравлению;
- 2) их превращению в белки;
- 3) их превращению в жиры;
- 4) их расщеплению на более простые вещества.

**А 4.** Давление в среднем ухе:

- 1) не зависит от атмосферного;
- 2) превышает атмосферное;
- 3) соответствует атмосферному;
- 4) меньше атмосферного;

**А 5.** Один из основных путей заражения СПИДом – это:

- 1) общение с больным СПИДом;
- 2) использование донорской крови и спермы;
- 3) посещение поликлиники для осмотра врачом – терапевтом;
- 4) использование одежды, которую носил больной.

**А 6.** Действием только биологических факторов эволюции нельзя объяснить появление у человека:

- 1) прямохождения;
- 2) свода стопы;
- 3) мышления;
- 4) S-образного изгиба позвоночника.

**А 7.** Выделение пота при повышении температуры окружающей среды – это рефлекс:

- 1) безусловный;
- 2) приобретенный в течение жизни;
- 3) не передающийся по наследству;
- 4) индивидуальный для каждой особи.

**А 8.** В органе зрения человека функцию линзы выполняет:

- 1) хрусталик;
- 2) зрачок;
- 3) роговица;
- 4) сетчатка.

**А 9.** Артериальный пульс у человека прощупывается:

- 1) при полном расслаблении сердца;
- 2) при сокращении желудочков сердца;
- 3) при сокращении желудочков сердца и предсердий;
- 4) при сокращении предсердий.

**А 10.** Если человек читает на расстоянии менее 30 см от текста, то это, как правило:

- 1) не влияет на состояние органа зрения;
- 2) приводит к близорукости;
- 3) приводит к дальнозоркости;
- 4) не изменяет остроту зрения.

**А 11.** Эритроциты переносят кислород и углекислый газ, так как у них имеется:

- 1) гемоглобин;
- 2) инсулин;
- 3) фибриноген;
- 4) резус-фактор.

**А 12.** Кожа выполняет выделительную функцию с помощью

- 1) сальных желез;
- 2) потовых желез;
- 3) капилляров, расположенных в коже;
- 4) эпидермиса кожи.

**А 13.** Чтобы избежать осложнений при ушибах конечностей, следует, оказывая первую помощь:

- 1) приложить к месту травмы пузырь со льдом;
- 2) использовать шину, наложив ее на место ушиба;
- 3) туго забинтовать поврежденную конечность;
- 4) обработать рану и наложить повязку.

**А 14.** Основным источником энергии в организме являются:

- 1) витамины группы С;
- 2) витамины группы В;
- 3) гормоны;
- 4) углеводы.

**А 15.** Что нужно делать, чтобы не заразиться туберкулезом:

- 1) проветривать помещение и делать влажную уборку;
- 2) поддерживать в помещении определенную  $t$ ;
- 3) чистить зубы два раза в день;
- 4) включать в пищу больше мяса.

**А 16.** Опорную функцию в организме человека выполняет:

- 1) эпителиальная ткань;
- 2) нервная ткань;
- 3) соединительная ткань;
- 4) гладкая мышечная ткань.

**А 17.** Наличие у человека аппендикса – доказательство:

- 1) усложнения строения человека по сравнению с животными;
- 2) его участия в углеводном обмене;
- 3) его участия в обмене белков;
- 4) родстве человека и млекопитающих животных.

**А 18.** Бедная кислородом венозная кровь течет:

- 1) по венам малого круга;
- 2) по артериям большого круга;
- 3) в малом круге по венам, а в большом – по артериям;
- 4) в малом круге по артериям, а в большом – по венам.

**А 19.** Избыток воды, минеральных солей удаляются через органы:

- 1) пищеварения;
- 2) выделения;
- 3) дыхания;
- 4) кровообращения.

**А 20.** Неловкое движение в суставе может вызвать

- 1) ушиб;
- 2) открытый перелом;
- 3) вывих и растяжение связок;
- 4) закрытый перелом.

**А 21.** Наиболее интенсивно всасывание питательных веществ идет в

- 1) пищеводе;
- 2) желудке;
- 3) тонкой кишке;
- 4) толстой кишке.

**А 22.** Давление на барабанную перепонку, равное атмосферному, со стороны среднего уха обеспечивается

- 1) слуховой трубой;
- 2) ушной раковиной;
- 3) перепонкой овального окна;
- 4) слуховыми косточками.

**А 23.** У человека в связи с прямохождением произошли изменения в строении стопы:

- 1) сформировался свод;
- 2) когти превратились в ногти;
- 3) срослись фаланги пальцев;
- 4) большой палец противопоставлен всем остальным.

**А 24.** Внешнее торможение возникает

- 1) при действии внешних сильных новых очагов возбуждения;
- 2) при постепенном угасании существующего условного рефлекса;
- 3) вне зависимости от действия внешнего раздражителя;
- 4) по истечении определенного времени для всех условных рефлексов.

**А 25.** Давление крови на стенки сосудов создается силой сокращения

- 1) желудочков сердца;
- 2) предсердий;
- 3) створчатых клапанов;
- 4) полулунных клапанов.

**А 26.** Нарушение функций желез внутренней секреции сопровождается

- 1) увеличением или уменьшением активности ферментов;
- 2) уменьшением или увеличением образования гормонов;
- 3) уменьшением скорости проведения нервных импульсов;
- 4) потерей способности организма усваивать витамины.

**А 27.** Какая часть верхней конечности человека наиболее резко изменилась в процессе его эволюции

- 1) плечо;
- 2) предплечье;
- 3) кисть ;
- 4) лопатка.

**А 28.** Лейкоциты в отличие от эритроцитов

- 1) передвигаются с током крови;
- 2) способны активно передвигаться;
- 3) неспособны проникать сквозь стенки капилляров;
- 4) передвигаются с помощью ресничек.

**А 29.** Превращение глюкозы в запасной углевод – гликоген наиболее интенсивно происходит в

- 1) желудке и кишечнике;
- 2) печени и мышцах;
- 3) головном мозге;
- 4) ворсинках кишечника.

**А 30.** Кожу называют органом чувств, так как в ней находятся

- 1) потовые железы;
- 2) сальные железы;
- 3) корни волос;
- 4) рецепторы (болевые, холодовые и др.).

**А 31.** Вирус СПИДа поражает

- 1) эритроциты;
- 2) тромбоциты;
- 3) лимфоциты;
- 4) плазму крови.

**А 32.** Какое адаптивное значение имело приобретение представителями негроидной расы темного цвета кожи:

- 1) предохранение от ультрафиолетовых лучей;
- 2) усиление обмена веществ;
- 3) приспособление к морскому климату;
- 4) улучшению дыхательной функции кожи.

**А 33.** насыщение крови кислородом во время вдоха происходит в

- 1) легочных пузырьках;
- 2) плевральной полости;
- 3) бронхах;
- 4) трахеи.

**А 34.** Анализатор состоит из:

- 1) рецептора, преобразующего энергию внешнего раздражения в энергию нервного импульса;
- 2) проводящего звена, передающего нервные импульсы в головной мозг;
- 3) участка коры головного мозга, в котором происходит анализ полученной информации;
- 4) воспринимающего, проводящего и центрального звена.

**А 35.** В экстренных случаях больному вводят лечебную сыворотку, которая содержит:

- 1) ослабленных возбудителей болезни;
- 2) ядовитые вещества, выделяемые микроорганизмами;
- 3) готовые антитела против возбудителей болезни;
- 4) мертвых возбудителей заболевания.

*Часть II*

**В 1.** Какие признаки не являются общими для человека и млекопитающих?

- А) наличие первой сигнальной системы
- Б) S-образный позвоночник
- В) теплокровность
- Г) прямохождение
- Д) четырехкамерное сердце
- Е) наличие второй сигнальной системы

**В 2.** Белое вещество спинного мозга

- А) состоит из тел нервных клеток
- Б) образовано длинными отростками нервных клеток
- В) расположено вокруг спинномозгового канала
- Г) имеет форму бабочки
- Д) расположено на периферии спинного мозга
- Е) образует проводящие пути спинного мозга

**В 3.** Лейкоцитами называют клетки

- А) красные кровяные
- Б) белые кровяные
- В) крови, имеющие форму двояковогнутого диска
- Г) крови с хорошо выраженными ядрами
- Д) которые распознают и уничтожают чужеродные вещества
- Е) крови, в которых содержится гемоглобин

**В 4.** Акт вдоха в организме человека обеспечивается

- А) сокращением межреберных мышц
- Б) расслаблением диафрагмы
- В) повышением концентрации углекислого газа

в крови

- Г) опусканием ребер
- Д) увеличением объема грудной клетки
- Е) понижением давления в плевральной полости

**В 5.** Вещества, содержащиеся в табачном дыме, вызывают

- А) сужение капилляров
- Б) изменение формы эритроцитов
- В) гибель клеток реснитчатого эпителия
- Г) воспаление голосовых клеток
- Д) снижение уровня адреналина в крови
- Е) усиление перистальтики кишечника

**В 6.** Установите соответствие между характеристикой мышечной ткани и ее видом

ХАРАКТЕРИСТИКА

ВИД ТКАНИ

- 1) образует средний слой кровеносных сосудов
- 2) состоит из многоядерных клеток – волокон
- 3) обеспечивает изменение размера зрачка
- 4) образует скелетные мышцы
- 5) имеет поперечную исчерченность
- 6) сокращается медленно

- А) гладкая
- Б) поперечнополосатая

**В 7.** Установите соответствие между названиями желез и типом, к которому они относятся

**ЖЕЛЕЗЫ**

- 1) гипофиз
- 2) щитовидная
- 3) печень
- 4) половые
- 5) поджелудочная
- 6) слюнные
- 7) надпочечники

**ТИП ЖЕЛЁЗ**

- А) железы внешней секреции
- Б) железы внутренней секреции
- В) железы смешанной секреции

**В 8.** Установите соответствие между видом рецептора и анализатором, частью которого он является.

**ВИДЫ РЕЦЕПТОРОВ**

- 1) холодовой
- 2) палочка
- 3) тактильный
- 4) болевой
- 5) волосковая клетка
- 6) колбочка

**АНАЛИЗАТОРЫ**

- А) зрительный
- Б) кожный
- В) слуховой

**В 9.** Установите, в какой последовательности движется кровь по малому кругу кровообращения в организме человека.

- А) легочные вены
- Б) легочные капилляры
- В) легочные артерии
- Г) левое предсердие
- Д) правый желудочек

**В 10.** Установите последовательность передачи нервных импульсов от рецепторов к рабочим органам.

- А) рецептор
- Б) вставочный нейрон

В) чувствительный нейрон

Г) двигательный нейрон

Д) рабочий орган

### *Часть III*

**С 1.** Ферменты слюны теряют свою активность в желудке. Чем это можно объяснить?

**С 2.** Каковы причины малокровия у человека?

**С 3.** Почему летом при жажде рекомендуется пить минеральную воду?

**С 4.** Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, объясните их.

1. Поджелудочную железу относят к железам внутренней секреции. 2. Непосредственно в кровь она выделяет инсулин. 3. Этот гормон регулирует уровень глюкозы в крови. 4. Инсулин повышает содержание глюкозы в крови. 5. При избытке инсулина развивается сахарный диабет.

**С 5.** Почему человеку, сошедшему с карусели, некоторое время кажется, что окружающие его предметы продолжают движение?

---

## **ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ**

---

### *Часть I*

**А 1.** Разнообразие белков обусловлено входящими в их состав различными

1) нуклеотидами

2) аминокислотами

3) липидами

4) нуклеиновыми кислотами

**А 2.** Последовательность нуклеотидов в и-РНК комплементарна последовательности нуклеотидов

1) в двух цепочках молекул ДНК

2) в одной цепочке молекулы ДНК

- 3) в одной молекуле т-РНК
- 4) во всех молекулах т-РНК

**А 3.** Большую часть массы плазмы крови составляет

- 1) вода
- 2) гемоглобин
- 3) глюкоза
- 4) поваренная соль

**А 4.** Четвертичная структура молекулы белка образуется в результате взаимодействия

- 1) участков одной белковой молекулы по типу S-S
- 2) нескольких полипептидных нитей, образующих клубок
- 3) участков одной белковой молекулы за счет водородных связей
- 4) белковой глобулы с мембраной клетки

**А 5.** Запасной углевод животной клетки

- 1) хитин
- 2) целлюлоза
- 3) крахмал
- 4) гликоген

**А 6.** Белки в клетке не выполняют функцию

- 1) запасующую
- 2) информационную
- 3) энергетическую
- 4) каталитическую

**А 7.** От содержания воды в клетке зависит ее

- 1) связь с соседними клетками
- 2) рост и развитие
- 3) способность делиться
- 4) объем и упругость

**А 8.** Молекулы ДНК в отличие от молекул белка выполняют функцию

- 1) хранения генетической информации
- 2) запаса питательных веществ
- 3) ускорения химических реакций
- 4) транспорта веществ в клетке

**А 9.** Третичную структуру белка образует связь

- 1) C – C
- 2) C – N
- 3) S – S
- 4) C = O

**А 10.** Макроэргическими связями богаты молекулы

- 1) белков
- 2) липидов
- 3) углеводов
- 4) АТФ

**А 11.** К полимерам относят

- 1) ДНК
- 2) глюкозу
- 3) фосфолипиды
- 4) жиры

**А 12.** Состав и структура белков, от которых зависят свойства и признаки организмов, обусловлены

- 1) стабильностью полисахаридов
- 2) устойчивостью молекул липидов
- 3) стабильностью генов
- 4) содержанием молекул АТФ в клетке

**А 13.** Двойная спираль ДНК образуется за счет связей между

- 1) аминокислотами

- 2) азотистыми основаниями и дезоксирибозой
- 3) фосфорной кислотой и дезоксирибозой
- 4) комплементарными азотистыми основаниями

**А 14.** Ионы Na транспортируются из клетки в результате

- 1) фагоцитоза
- 2) активного перемещения
- 3) пиноцитоза
- 4) облегченной диффузии

**А 15.** Синтез молекул рРНК происходит

- 1) на гладкой ЭПС
- 2) в ядрышке
- 3) в рибосомах
- 4) на шероховатой ЭПС

**А 16.** При разрыве одной связи между остатками фосфорной кислоты в АТФ освобождается энергия

- 1) 20 кДж
- 2) 30 кДж
- 3) 40 кДж
- 4) 80 кДж

**А 17.** В генах записана информация о структуре белка

- 1) четвертичной
- 2) третичной
- 3) вторичной
- 4) первичной

**А 18.** Вода в клетке выполняет функцию

- 1) каталитическую
- 2) растворителя
- 3) структурную
- 4) информационную

**А 19.** Молекула клетчатки, в отличие от липида, –

- 1) органическое вещество
- 2) биополимер
- 3) мономер
- 4) неорганическое вещество

**А 20.** Углевод входит в состав молекулы

- 1) хлорофилла
- 2) гемоглобина
- 3) инсулина
- 4) ДНК

**А 21.** Липиды растворяются в эфире, но не растворяются в воде, так как они

- 1) являются полимерами
- 2) состоят из мономеров
- 3) гидрофобны
- 4) гидрофильны

**А 22.** Способность молекул белка образовывать соединения с другими веществами определяет их функцию

- 1) транспортную
- 2) энергетическую
- 3) сократительную
- 4) выделительную

**А 23.** С участием белков и энергии в клетке идет

- 1) осмотическое поступление воды в клетку
- 2) активный перенос молекул через мембрану
- 3) диффузия веществ из окружающей среды в клетку
- 4) диффузия веществ из клетки в окружающую среду

**А 24.** В состав хромосом входят органические вещества –

- 1) АТФ и глюкоза
- 2) и-РНК и липиды
- 3) ДНК и белки
- 4) т-РНК и углеводы

**А 25.** Белки относят к биополимерам, так как они

- 1) отличаются большим разнообразием
- 2) играют большую роль в клетке
- 3) состоят из многократно повторяющихся звеньев
- 4) имеют большую молекулярную массу

**А 26.** Сходство хим. состава клеток организмов всех царств живой природы позволяет сделать вывод о

- 1) клетке как генетической единице живого
- 2) клетке как структурной единице живого
- 3) единстве органического мира
- 4) клетке как функциональной единице живого

**А 27.** Остатки фосфорной кислоты в АТФ соединяются с помощью химической связи

- 1) пептидной
- 2) ионной
- 3) макроэргической
- 4) водородной

**А 28.** Нуклеиновые кислоты выполняют функцию

- 1) энергетическую
- 2) транспортную
- 3) информационную
- 4) каталитическую

**А 29.** Молекулы ДНК в отличие от молекул белка обладают способностью

- 1) образовывать спираль
- 2) образовывать третичную структуру
- 3) самоудваиваться
- 4) образовывать четвертичную структуру

**А 30.** Рибосомальная РНК

- 1) принимает участие в транспорте аминокислот
- 2) передает информацию о строении молекул белков из ядра к рибосоме
- 3) участвует в синтезе углеводов
- 4) входит в состав органоида клетки, участвующего в синтезе белка

**А 31.** В молекуле ДНК нуклеотиды с тиминном составляют 20 %. Сколько цитозина в молекуле?

- 1) 30 %
- 2) 40 %
- 3) 60 %
- 4) 80 %

**А 32.** Что представляют собой нуклеиновые кислоты

- 1) биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды
- 2) биополимеры, состоящие из жирных кислот и глицерина
- 3) полимеры, мономерами которых является глюкоза
- 4) полимеры, мономерами которых являются аминокислоты

**А 33.** Полисахариды эукариот чаще всего состоят из остатков

- 1) глюкозы
- 2) рибозы

- 3) дезоксирибозы
- 4) сахарозы

**А 34.** Структура ДНК в отличие от и-РНК – это

- 1) две спирально закрученные полинуклеотидные нити
- 2) одна спирально закрученная полинуклеотидная нить
- 3) две выпрямленные полипептидные нити
- 4) одна свернутая в клубок полипептидная нить

**А 35.** Магний – обязательный компонент молекул

- 1) ДНК
- 2) хлорофилла
- 3) гемоглобина
- 4) РНК

### *Часть II*

**В.1.** Каковы особенности строения и свойств молекул белков?

- А) имеют первичную, вторичную, третичную, четвертичную структуры
- Б) имеют вид одиночной спирали
- В) мономеры – аминокислоты
- Г) мономеры – нуклеотиды
- Д) способны к репликации
- Е) способны к денатурации

**В.2.** Молекула и-РНК

- А) это полимер, мономерами которого являются нуклеотиды
- Б) это полимер, мономерами которого являются аминокислоты
- В) двуцепочный полимер
- Г) одноцепочный полимер
- Д) несет в себе закодированную информацию о последовательности аминокислот в белках
- Е) выполняет энергетическую функцию в клетке

**В.3.** Каковы функции воды в клетке?

- А) выполняют энергетическую функцию
- Б) обеспечивает упругость клетки
- В) защищает содержимое клетки
- Г) участвует в терморегуляции
- Д) участвует в гидролизе веществ
- Е) обеспечивает движение органоидов

**В.4.** Какую функцию выполняют в клетке нуклеиновые кислоты?

- А) являются хранителями наследственной информации
- Б) являются составной частью ферментов
- В) переносят наследственную информацию из ядра к рибосоме
- Г) служат матрицей для сборки полипептидной цепи
- Д) входят в состав клеточной мембраны
- Е) выполняют сигнальную функцию

**В.5.** Какие особенности строения и свойства молекул воды определяют ее большую роль в клетке?

- А) способность образовывать водородные связи
- Б) наличие в молекулах богатых энергией связей
- В) полярность ее молекул
- Г) способность к образованию ионных связей
- Д) способность образовывать пептидные связи
- Е) способность взаимодействовать с положительно и отрицательно заряженными ионами

**В.6.** Какие углеводы относят к моносахарам?

- А) рибоза
- Б) глюкоза
- В) целлюлоза
- Г) фруктоза

- Д) крахмал
- Е) гликоген

**В.7.** К макроэлементам относятся

- А) йод
- Б) азот
- В) алюминий
- Г) хлор
- Д) натрий
- Е) магний

**В.8.** Азотистое основание аденин, рибоза и три остатка фосфорной кислоты входят в состав

- А) ДНК
- Б) белка
- В) АТФ
- Г) РНК
- Д) липидов
- Е) целлюлозы

**В.9.** Установите соответствие между веществами и нуклеотидом, в состав которого они входят

**ВЕЩЕСТВА НУКЛЕОТИД**

- 1) тимин А) нуклеотид ДНК
- 2) урацил Б) нуклеотид РНК
- 3) дезоксирибоза
- 4) рибоза

**В.10.** Установите соответствие между свойством и функцией веществ и их видом

**СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ**

**ВИДЫ ВЕЩЕСТВ**

- 1) растворимы в воде А) липиды
- 2) гидрофобны Б) моносахариды

- 3) входят в состав мембран
- 4) включают остатки глицерина и жирных кислот
- 5) образуются в результате расщепления крахмала
- 6) накапливаются в клетке животных

### *Часть III*

**С.1.** В молекуле ДНК находится 1600 нуклеотидов с гуанином, что составляет 20 % от их общего числа. Определите, сколько нуклеотидов с тиминном (Т), аденином (А), цитозинном (Ц) содержится в отдельности в молекуле ДНК, и объясните полученный результат.

**С.2.** Чем объяснить огромное разнообразие белков, образующихся в живых организмах?

**С.3.** Белки, входящие в состав организма, сильно различаются, однако известно всего 20 видов аминокислот, из которых они образуются. Объясните, с чем связаны их отличия.

**С.4.** О чем свидетельствует сходство элементарного состава тел живой и неживой природы?

**С.5.** Какие запасные углеводы имеются в животных и растительных клетках?

---

## **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТОК**

---

### *Часть I*

**А 1.** В школьный световой микроскоп можно увидеть

- 1) рибосомы и лизосомы
- 2) плазматическую мембрану и митохондрии
- 3) оболочку, цитоплазму и ядро
- 4) комплекс Гольджи и хромосомы

**А 2.** «Силовыми станциями» клетки называют

- 1) хлоропласты
- 2) митохондрии
- 3) лизосомы
- 4) рибосомы

**А 3.** Методом центрифугирования можно

- 1) изучить строение отдельных молекул
- 2) разделить неорганические вещества клетки
- 3) разделить органоиды клетки
- 4) выделить из клетки органические вещества

**А 4.** Каково значение ЭПС?

- 1) участвует в синтезе и транспорте органических веществ в клетке
- 2) участвует в преобразовании энергии питательных веществ в энергию АТФ
- 3) хранит наследственную информацию о признаках и свойствах клетки
- 4) ограничивает клетку от окружающей среды

**А 5.** В прокариотических клетках

- 1) рибосомы свободно лежат в цитоплазме
- 2) рибосомы связаны с ЭПС
- 3) ядерная оболочка пронизана порами
- 4) ядерная оболочка не имеет пор

**А 6.** Согласно клеточной теории, клетка единица

- 1) искусственного отбора
- 2) естественного отбора
- 3) строения организмов
- 4) мутаций организма

**А 7.** Одна кольцевая хромосома в цитоплазме есть у

- 1) одноклеточных водорослей
- 2) вирусов
- 3) одноклеточных животных
- 4) бактерий

**А 8.** Митохондрии отсутствуют в клетках

- 1) бактерий
- 2) растений
- 3) грибов
- 4) водорослей

**А 9.** Какую функцию выполняет ядро в клетке?

- 1) регулирует процессы жизнедеятельности
- 2) осуществляет синтез углеводов
- 3) устанавливает связь между органоидами
- 4) осуществляет связь одной клетки с другими

**А 10.** В ЭПС происходит

- 1) передача наследственной информации
- 2) расщепление биополимеров до мономеров
- 3) транспорт веществ
- 4) синтез углеводов из углекислого газа и воды

**А 11.** В лизосомах клетки

- 1) синтезируются углеводы из  $CO_2$  и воды
- 2) синтезируются молекулы АТФ
- 3) окисляется ПВК до  $CO_2$  и воды
- 4) расщепляются биополимеры до мономеров

**А 12.** Ядро в клетке не участвует в процессах синтеза

- 1) белка
- 2) молекул АТФ
- 3) молекул ДНК
- 4) молекул и-РНК

**А 13.** Ядрышко в клетке выполняет функцию

- 1) образования веретена деления
- 2) образования субъединиц рибосом

- 3) регуляции обмена веществ
- 4) синтеза ДНК

**А 14.** Хлоропласты в клетке не выполняют функцию

- 1) поглощения и преобразования световой энергии
- 2) расщепления биополимеров до мономеров
- 3) фотолиза воды
- 4) синтеза молекул АТФ

**А 15.** Митохондрии в клетке не участвуют в реакциях

- 1) окисления углеводов
- 2) окисления органических веществ
- 3) образования углеводов из  $\text{CO}_2$  и воды
- 4) синтеза АТФ

**А 16.** Хранение наследственной информации осуществляется в

- 1) комплексе Гольджи
- 2) рибосомах
- 3) вакуолях
- 4) ядре

**А 17.** Плазматическая мембрана клетки осуществляет функцию

- 1) синтеза белка
- 2) обеспечения клетки ферментами
- 3) обеспечения клетки энергией
- 4) транспорта веществ

**А 18.** Одно ядро в зрелом состоянии у человек имеют клетки

- 1) лейкоцитов
- 2) эритроцитов

- 3) поперечнополосатой мышечной ткани
- 4) тромбоцитов

**А 19.** Митохондрии относят к полуавтономным органоидам клетки, так как

- 1) их внутренняя мембрана образует выросты
- 2) они содержат линейные молекулы ДНК
- 3) в них окисляются органические вещества с выделением энергии
- 4) они обладают собственным аппаратом биосинтеза белка

**А 20.** Клетка запасает энергию при работе

- 1) ядра
- 2) рибосом
- 3) клеточного центра
- 4) митохондрий

**А 21.** На гранулярной ЭПС располагаются рибосомы, которые выполняют функцию

- 1) окисления органических веществ
- 2) расщепления липидов
- 3) биосинтеза белка
- 4) синтеза молекул АТФ

**А 22.** Прокариотические клетки в отличие от эукариотических

- 1) состоят из ДНК и белковой капсулы
- 2) имеют клеточную оболочку
- 3) имеют кольцевую молекулу ДНК
- 4) не имеют цитоплазмы и органоидов

**А 23.** Органические вещества в клетке перемещаются к органоидам

- 1) по системе вакуолей

- 2) по лизосом
- 3) по ЭПС
- 4) по митохондриям

**А 24.** Сходство ЭПС и комплекса Гольджи состоит в том, что в их полостях и канальцах

- 1) происходит синтез молекул белка
- 2) накапливаются синтезированные клеткой вещества
- 3) окисляются синтезированные клеткой вещества
- 4) идет подготовительная стадия энергетического обмена

**А 25.** Наследственная информация, обеспечивающая сходство родителей и потомства, хранится в

- 1) хромосомах
- 2) лизосомах
- 3) комплексе Гольджи
- 4) рибосомах

**А 26.** В митохондриях в отличие от хлоропластов идет

- 1) фотолиз воды с выделением  $H_2$  и  $O_2$
- 2) биосинтез белков из аминокислот
- 3) окисление органических веществ с освобождением энергии
- 4) расщепление биополимеров до мономеров

**А 27.** Клетки и межклеточное вещество, сходные по строению, составу и происхождению, образуют

- 1) органы
- 2) системы органов
- 3) организм
- 4) ткани

**А 28.** Какие органоиды клетки имеют свою ДНК и способны к самостоятельному размножению?

- 1) лизосомы и рибосомы
- 2) комплекс Гольджи и ядрышко
- 3) митохондрии и пластиды
- 4) вакуоли и ЭПС

**А 29.** Наследственная информация передается из клетки в клетку с помощью

- 1) хромосом
- 2) лизосом
- 3) рибосом
- 4) ЭПС

**А 30.** Какой органоид клетки состоит из системы связанных между собой мембран, в которые встроены молекулы хлорофилла и ферменты?

- 1) хлоропласт
- 2) митохондрия
- 3) комплекс Гольджи
- 4) цитоплазма

**А 31.** Какую функцию выполняют в клетке рибосомы?

- 1) осуществляют синтез аминокислот
- 2) осуществляют биосинтез белков
- 3) участвуют в расщеплении белков
- 4) участвуют в накоплении неорганических в-в

**А 32.** Мембраны хлоропластов состоят из молекул

- 1) глюкозы и фруктозы
- 2) белков и липидов
- 3) нуклеиновых кислот и жиров
- 4) крахмала и гликогена

**А 33.** Структура растительной клетки, не являющаяся носителем наследственности

- 1) хромосома
- 2) митохондрия
- 3) ядро
- 4) клеточный центр

**А 34.** Производное плазматической мембраны – гликокаликс имеется на поверхности клеток

- 1) грибов
- 2) растений
- 3) животных
- 4) бактерий

**А 35.** Рибосомы представляют собой

- 1) мембранную систему канальцев
- 2) комплекс двух мембранных круглых телец
- 3) две немембранные грибовидные субъединицы
- 4) комплекс микротрубочек

### *Часть II*

**В.1.** Наука цитология изучает

- А) строение молекул органических веществ
- Б) процессы жизнедеятельности клетки
- В) строение клеточного ядра
- Г) строение и жизнедеятельность одноклеточных организмов
- Д) закономерности наследственности и изменчивости
- Е) процесс деления клетки

**В.2.** Каковы особенности строения и функций митохондрий?

- А) обеспечивают синтез молекул АТФ
- Б) осуществляют расщепление молекул АТФ

- В) внутри размещаются граны
- Г) внутри размещаются кристы
- Д) участвуют в окислении органических веществ до мономеров
- Е) участвуют в окислении органических веществ до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

**В.3.** Клетка – единица строения и жизнедеятельности

- А) вируса табачной мозаики
- Б) возбудителя СПИДа
- В) бактерии кишечной палочки
- Г) белой планарии
- Д) обыкновенной амёбы
- Е) бактериофага

**В.4.** Каковы особенности строения и функций рибосом?

- А) участвуют в реакциях окисления
- Б) участвуют в синтезе белков
- В) ограничены от цитоплазмы мембраной
- Г) состоят из двух частиц – большой и маленькой
- Д) размещаются в цитоплазме и на каналах ЭПС
- Е) размещаются в аппарате Гольджи

**В.5.** Наружная плазматическая мембрана в клетке не выполняет функции

- А) поглощения веществ из окружающей среды
- Б) синтеза белков из аминокислот
- В) выделения в окружающую среду продуктов жизнедеятельности
- Г) расщепления биополимеров до мономеров
- Д) фагоцитоза
- Е) транспорта веществ из ядра в цитоплазму

**В.6.** Хлоропласты отличаются от митохондрий тем, что в них происходит

- А) процесс гликолиза
- Б) фотолиз воды
- В) синтез молекул АТФ
- Г) синтез молекул углеводов
- Д) синтез молекул белка
- Е) поглощение и преобразование энергии солнечного света

**В.7.** Установите соответствие между органоидами эукариотической клетки и особенностью их строения.

- | ОРГАНОИДЫ           | ОСОБЕННОСТЬ СТРОЕНИЯ |
|---------------------|----------------------|
| 1) хлоропласты      | А) двумембранные     |
| 2) ЭПС              | Б) одномембранные    |
| 3) лизосомы         |                      |
| 4) митохондрии      |                      |
| 5) комплекс Гольджи |                      |

**В.8.** Установите соответствие между организмами и принадлежностью их к определенной группе (надцарству).

- | ОРГАНИЗМЫ                 | ГРУППЫ        |
|---------------------------|---------------|
| 1) обыкновенная амeba     | А) прокариоты |
| 2) кишечная палочка       | Б) эукариоты  |
| 3) гриб трутовик          |               |
| 4) эвглена зеленая        |               |
| 5) холерный вибрион       |               |
| 6) золотистый стафилококк |               |

**В.9.** Установите соответствие между строением и функциями структур клетки и принадлежностью их определенным органоидам

**СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ**

- 1) система канальцев, пронизывающих цитоплазму
- 2) система уплощенных мембранных цилиндров и пузырьков
- 3) обеспечивает накопление веществ в клетке
- 4) на мембранах могут размещаться рибосомы
- 5) участвует в формировании лизосом
- 6) обеспечивает перемещение органических веществ в клетке

**ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ**

- А) комплекс Гольджи
- Б) эндоплазматическая сеть

**В.10.** Установите соответствие между характеристикой пластид и их видом

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАСТИД**

- 1) бесцветные
- 2) имеют зеленый цвет
- 3) содержат хлорофилл
- 4) хлорофилл отсутствует
- 5) накапливают запасные питательные вещества
- 6) обеспечивают процесс фотосинтеза

**ВИДЫ ПЛАСТИД**

- А) хлоропласты
- Б) лейкопласты

*Часть III*

**С.1.** Почему клетку считают структурной единицей живого?

**С.2.** Почему митохондрии считают «силовыми станциями» клетки?

**С.3.** В чем состоят основные отличия в строении клеток прокариот и эукариот?

**С.4.** В одной молекуле ДНК нуклеотиды с гуанином (Г) составляют 17 % от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в процентах) нуклеотидов с аденином (А), цитозинном (Ц), тиминном (Т) в отдельности в молекуле ДНК и объясните полученные результаты.

**С.5.** Каковы функции пластид в клетках растений?

---

## **МЕТАБОЛИЗМ – ОСНОВА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

---

### *Часть I*

**А 1.** Расщепление липидов до глицерина и жирных кислот происходит в

- 1) подготовительную стадию энергетического обмена
- 2) процессе гликолиза
- 3) кислородную стадию энергетического обмена
- 4) ходе пластического обмена

**А 2.** При окислении глюкозы клетка обеспечивается

- 1) ферментами
- 2) витаминами
- 3) энергией
- 4) строительным материалом

**А 3.** В процессе транскрипции происходит

- 1) синтез белка из аминокислот на рибосоме
- 2) транспортировка аминокислот т-РНК к рибосоме
- 3) удвоение ДНК в период интерфазы
- 4) переписывание информации с ДНК на и-РНК

**А 4.** Какие вещества образуются в процессе фотосинтеза?

- 1) белки
- 2) липиды
- 3) нуклеиновые кислоты
- 4) углеводы

**А 5.** Белки, липиды, углеводы образуются в ходе

- 1) пластического обмена
- 2) энергетического обмена
- 3) расщепления молекул воды
- 4) гликолиза

**А 6.** Сколько нуклеотидов содержится в гене, в котором закодирована первичная структура белка, состоящего из 300 аминокислотных остатка?

- 1) 150
- 2) 300
- 3) 600
- 4) 900

**А 7.** На основе матричного синтеза образуются

- 1) белки и нуклеиновые кислоты
- 2) жиры и крахмал
- 3) липиды и целлюлоза
- 4) углеводы и АТФ

**А 8.** Какой процесс характеризует световую фазу фотосинтеза?

- 1) взаимодействие воды и  $\text{CO}_2$
- 2) образование НАДФ:Н<sub>2</sub> и АТФ
- 3) реакции окисления молекул НАДФ:Н<sub>2</sub>
- 4) реакции синтеза глюкозы

**А 9.** Синтез сложных биополимеров из мономеров, транспорт веществ в организме сопровождается

- 1) синтезом молекул АТФ
- 2) использованием энергии молекул АТФ
- 3) запасанием энергии в молекулах АТФ
- 4) выделением энергии в виде тепла

**А 10.** Участок одной из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов ААТ-АГГ-ЦТГ. Какую последовательность будет иметь соответствующий участок и-РНК?

- 1) УУА-УЦЦ-ГАЦ
- 2) ААТ-АГГ-ЦТГ
- 3) ТТА-ТЦЦ-ГАЦ
- 4) АТГ-ГТА-ЦЦГ

**А 11.** Что происходит в клетках тела человека в ходе пластического обмена?

- 1) орг.в-ва пищи превращаются в растворимые соединения
- 2) кислород из воздуха легких поступает в кровь
- 3) образуются специфические для организма органические вещества
- 4) мин.в-ва превращаются в органические

**А 12.** Расщепление молекулы воды на протон и кислород происходит за счет энергии солнечного света в клетках

- 1) животных
- 2) растений
- 3) грибов
- 4) хемосинтезирующих бактерий

**А 13.** Процесс синтеза белковой молекулы из аминокислот называется

- 1) транскрипцией
- 2) трансляцией

- 3) репликацией
- 4) полимеризацией

**А 14.** В системе кодирования информации о строении полипептидной цепи в живых организмах чаще всего

- 1) одной аминокислоте соответствует несколько кодонов
- 2) одной аминокислоте соответствует один кодон
- 3) один кодон соответствует нескольким аминокислотам
- 4) один кодон соответствует трем аминокислотам

**А 15.** Энергетический обмен не может происходить без пластического, поставляющего необходимые для окисления молекулы

- 1) кислорода
- 2) АТФ
- 3) углекислого газа
- 4) органических веществ

**А 16.** Полисахара организма человека образуются в

- 1) желудке и кишечнике в процессе пищеварения
- 2) ротовой полости под действием слюны
- 3) клетках тела в результате пластического обмена
- 4) клетках крови при их транспортировке

**А 17.** В хемосинтезе, в отличие от фотосинтеза

- 1) образуются органические вещества из неорганических
- 2) химические реакции ускоряются ферментами
- 3) используется энергия окисления неорганических веществ
- 4) источником углерода служит углекислый газ

**А 18.** Антикодону ГУГ на т-РНК соответствует триплет на ДНК

- 1) ГАГ

- 2) ГТГ
- 3) ЦТЦ
- 4) ЦАЦ

**А 19.** Генетический код не является видоспецифичным, так как

- 1) одна и та же аминокислота в клетках разных организмов кодируется одним и тем же триплетом
- 2) каждую аминокислоту кодирует один триплет
- 3) несколько триплетов кодирует одну и ту же аминокислоту
- 4) каждая аминокислота кодируется одним геном

**А 20.** В подготовительной стадии энергетического обмена происходит

- 1) расщепление биополимеров до мономеров
- 2) синтез белков до аминокислот
- 3) синтез полисахаров из глюкозы и фруктозы
- 4) расщепление глюкозы до молочной кислоты

**А 21.** Триплеты не определяющие положение аминокислот в молекуле белка, обозначают

- 1) разделение гена на части
- 2) запуск транскрипции
- 3) запуск репликации
- 4) окончание трансляции

**А 22.** Процесс бескислородного расщепления глюкозы называют

- 1) гликолизом
- 2) фотолизом
- 3) фосфорилированием
- 4) гидролизом

**А 23.** Для темновой фазы фотосинтеза характерно участие в реакциях

- 1)  $\text{CO}_2$ , АТФ и НАДФ:Н<sub>2</sub>
- 2)  $\text{CO}_2$ , атомарного кислорода и НАДФ+
- 3) молекулярного кислорода, хлорофилла и ДНК
- 4) воды, водорода и т-РНК

**А 24.** Метаболизм – это

- 1) совокупность реакций образования и расщепления органических веществ
- 2) миграция атомов из неживой природы в организмы
- 3) преобразование веществ биосферы живыми организмами
- 4) переход вещества и энергии по цепям питания

**А 25.** Синтез молекул АТФ, который происходит за счет энергии, освобождаемой при окислении органических веществ, характерен для

- 1) энергетического обмена
- 2) пластического обмена
- 3) фотосинтеза
- 4) хемосинтеза

**А 26.** Что происходит в процессе дыхания в клетках тела человека?

- 1) образуются органические вещества из неорганических
- 2) гидролизуются высокомолекулярные вещества
- 3) окисляются органические вещества
- 4) минеральные вещества превращаются в органические

**А 27.** Сходство обмена веществ в клетках растений и животных состоит в том, что в них происходит

- 1) образование гемоглобина

- 2) биосинтез белка
- 3) хемосинтез
- 4) брожение

**А 28.** Пластический обмен – совокупность

- 1) реакций расщепления и окисления органических веществ
- 2) реакций синтеза органических веществ в клетке
- 3) реакций окисления и синтеза органических веществ в клетке
- 4) процессов поступления веществ в клетку

**А 29.** Дыхание клетки происходит в

- 1) ядре
- 2) хлоропластах
- 3) митохондриях
- 4) лизосомах

**А 30.** Реакции энергетического обмена у аэробов завершаются образованием

- 1) аминокислот и глюкозы
- 2) углеводов и белков
- 3) углекислого газа и воды
- 4) пировиноградной кислоты

**А 31.** Примером самовоспроизведения на молекулярном уровне служит процесс

- 1) трансляции
- 2) транскрипции
- 3) денатурации белка
- 4) репликации ДНК

**А 32.** В клетках дрожжей при брожении синтезируются молекулы АТФ и при этом образуется

- 1) этиловый спирт и углекислый газ
- 2) крахмал и глюкоза
- 3) кислород и вода
- 4) молочная кислота

**А 33.** С прекращением энергетического обмена клетка перестает снабжаться

- 1) липидами
- 2) молекулами АТФ
- 3) белками
- 4) углеводами

**А 34.** Какое из перечисленных положений отражает особенности репликации молекул ДНК?

- 1) процесс происходит без участия ферментов
- 2) матрицей для синтеза служит молекула и-РНК
- 3) для синтеза используется урациловый нуклеотид
- 4) синтезируются по принципу комплементарности

**А 35.** В аэробных условиях при полном окислении глюкозы в клетке образуется

- 1) молочная кислота
- 2) углекислый газ
- 3) аминокислота
- 4) гликоген

### *Часть II*

**В.1.** Процесс трансляции в биосинтезе белка характеризуется

- А) синтезом и-РНК на матрице – ДНК молекулы и-РНК
- Б) образованием полипептидной цепи
- В) переводом информации с ДНК в последовательность нуклеотидов и-РНК

Г) реализацией последовательности кодонов в последовательность аминокислот

Д) нанизыванием рибосом на и-РНК

Е) протеканием реакции окислительного фосфорилирования

**В.2.** В световую фазу фотосинтеза в отличие от темновой происходит

А) окисление углеводов до углекислого газа и воды

Б) восстановление углекислого газа водородом до углеводов

В) расщепление молекул воды на протоны и атомы кислорода

Г) синтез молекул АТФ за счет энергии солнечного света

Д) синтез молекул крахмала из глюкозы

Е) возбуждение электронов в молекуле хлорофилла фотонами

**В.3.** Значение фотосинтеза состоит в

А) обеспечении всего живого органическими веществами

Б) расщеплении биополимеров до мономеров

В) окислении органических веществ до углекислого газа и воды

Г) преобразовании космической энергии

Д) обогащении атмосферы кислородом, необходимым для дыхания

Е) обогащение почвы солями азота

**В.4.** В результате реакций матричного типа синтезируются молекулы

А) полисахаридов

Б) ДНК

В) моносахаридов

- Г) иРНК
- Д) липидов
- Е) белка

**В.5.** Какие процессы происходят при переваривании углеводов в пищеварительном канале человека?

- А) превращение дисахаридов в моносахариды
- Б) распад моносахаридов до углекислого газа и воды
- В) расщепление полисахаридов до моносахаридов
- Г) образование гликогена из глюкозы
- Д) распад моносахаридов с образованием молочной кислоты
- Е) расщепление клетчатки микроорганизмами

**В.6.** Установите соответствие между особенностями жизнедеятельности растительного организма и процессом, для которого они характерны

**ОСОБЕННОСТИ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

- 1) расщепление органических веществ с освобождением энергии
- 2) синтез органических веществ из неорганических на свету
- 3) обеспечение растения энергией
- 4) защита растения от перегрева
- 5) обеспечение транспорта минеральных веществ
- 6) поддержание постоянного количества кислорода в атмосфере

**ПРОЦЕССЫ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

- А) испарение
- Б) фотосинтез
- В) дыхание

**В.7.** Установите соответствие между признаком энергетического обмена и его этапом.

**ПРИЗНАК ОБМЕНА**

- 1) происходит в цитоплазме
- 2) происходит в митохондриях
- 3) синтезируется 36 молекул АТФ
- 4) синтезируется 2 молекулы АТФ
- 5) расщепляется ПВК до углекислого газа и воды
- 6) расщепляется глюкоза до ПВК

**ЭТАП**

- А) гликолиз
- Б) кислородное расщепление

**В.8.** Установите правильную последовательность процессов, протекающих на каждом этапе энергетического обмена.

- А) образование пировиноградной кислоты ПВК
- Б) образование 6 молекул углекислого газа и воды, синтез 36 молекул АТФ
- В) гидролиз высокомолекулярных органических веществ
- Г) бескислородное расщепление глюкозы
- Д) образование молекул глюкозы

**В.9.** Установите последовательность процессов энергетического обмена.

- А) расщепление глюкозы
- Б) гидролиз крахмала
- В) синтез 2 молекул АТФ
- Г) синтез 36 молекул АТФ
- Д) расщепление пировиноградной кислоты

**В.10.** Установите последовательность этапов световой фазы фотосинтеза

- А) возбуждение молекулы хлорофилла под влиянием энергии солнечного света

Б) синтез молекулы АТФ за счет освобождаемой энергии  
В) участие электрона в окислительно-восстановительных реакциях и освобождение энергии

Г) переход электрона молекулы хлорофилла на более высокий энергетический уровень

### *Часть III*

**С.1.** Какой процесс происходит в функциональном центре рибосомы?

**С.2.** Как осуществляется передача генетической информации из ядра на рибосому?

**С.3.** Провели химический анализ и-РНК и установили, что в состав её молекулы входит 28 % аденина, 6 % гуанина, 40 % урацила и 26 % цитозина. Определите состав и процентный состав нуклеотидов в ДНК, которая служила матрицей для синтеза данной и-РНК.

**С.4.** В пробирку поместили рибосомы из разных клеток, весь набор аминокислот и одинаковые молекулы и-РНК и т-РНК., создали все условия для синтеза белка. Почему в пробирке будет синтезироваться один вид белка на разных рибосомах?

**С.5.** Какие процессы происходят в темновую фазу фотосинтеза?

---

## **РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ**

---

### *Часть I*

**А 1.** Сколько клеток и с каким набором хромосом получится при митозе соматической клетки обезьяны, если  $2n=48$ ?

- 1) 4 по 48 хромосом
- 2) 4 по 24 хромосомы
- 3) 2 по 48 хромосом
- 4) 2 по 24 хромосомы

**А 2.** Фаза клеточного цикла, в которой происходит удвоение хромосом, –

- 1) интерфаза
- 2) метафаза
- 3) анафаза
- 4) профаза

**А 3.** Число соматических клеток в организме увеличивается в процессе

- 1) мейоза
- 2) митоза
- 3) оплодотворения
- 4) опыления

**А 4.** Веретено деления начинает формироваться в клетке в

- 1) интерфазе
- 2) профазе
- 3) метафазе
- 4) анафазе

**А 5.** Митоз и рост клеток в многоклеточном организме составляют основу

- 1) размножения организмов
- 2) роста и развития организмов
- 3) обмена веществ
- 4) процессов саморегуляции

**А 6.** Наибольшие преобразования в процессе митоза претерпевают

- 1) митохондрии
- 2) хлоропласты
- 3) рибосомы
- 4) хромосомы

**А 7.** Дробление зиготы отличается от жизненного цикла соматической клетки

- 1) короткой интерфазой
- 2) отсутствием метафазы в делении
- 3) отсутствием профазы
- 4) отсутствием в интерфазе репликации ДНК

**А 8.** Конъюгация и кроссинговер гомологичных хромосом приводят к

- 1) увеличению частоты мутационной изменчивости
- 2) снижению частоты мутационной изменчивости
- 3) увеличению комбинативной изменчивости
- 4) снижению комбинативной изменчивости

**А 9.** Значение мейоза в ходе развития половых клеток животных состоит в том, что у них

- 1) увеличивается набор хромосом
- 2) набор хромосом не изменяется
- 3) формируются запасные питательные вещества
- 4) формируется гаплоидный набор хромосом

**А 10.** Из одной материнской клетки образовательной ткани растения развиваются две дочерние клетки с идентичным набором хромосом в процессе

- 1) мейоза
- 2) опыления
- 3) оплодотворения
- 4) митоза

**А 11.** Благодаря мейотическому делению возникают

- 1) гаметы с диплоидным набором хромосом
- 2) гаметы с гаплоидным набором хромосом
- 3) зиготы с новой комбинацией хромосом
- 4) зиготы с сочетанием хромосом одного из родителей

**А 12.** Причина возникновения новых сочетаний генов в гаметах заключается в перекресте хромосом

- 1) половых
- 2) гомологичных
- 3) соматических
- 4) негомологичных

**А 13.** В каждой хромосоме можно различить по две хроматиды в

- 1) анафазе
- 2) конце телофазы
- 3) начале телофазы
- 4) профазе

**А 14.** При размножении путем партеногенеза дочерний организм развивается из

- 1) споры
- 2) вегетативного органа
- 3) почки
- 4) неоплодотворенной яйцеклетки

**А 15.** В анафазу митоза происходит

- 1) расхождение гомологичных хромосом
- 2) размещение хромосом в плоскости экватора
- 3) деление цитоплазмы
- 4) расхождение сестринских хроматид

**А 16.** Процесс слияния ядер мужской и женской половых клеток называют

- 1) опылением
- 2) оплодотворением
- 3) гаметогенезом
- 4) онтогенезом

**А 17.** Дочерние хроматиды становятся хромосомами после

- 1) выстраивания хромосом в экваторе клетки
- 2) обмена участками гомологичных хромосом
- 3) спаривания гомологичных хроматид
- 4) разделения соединяющей их центромеры

**А 18.** Размножение некоторых насекомых путем партеногенеза способствует

- 1) совершенствованию приспособленности к среде обитания
- 2) обогащению наследственности потомства
- 3) быстрому возрастанию численности животных
- 4) повышению жизнеспособности потомства

**А 19.** При мейозе хромосомы (хроматиды) располагаются в плоскости экватора клетки в

- 1) профазе
- 2) метафазе
- 3) телофазе
- 4) анафазе

**А 20.** Расхождение хромосом при делении клетки происходит в

- 1) профазе
- 2) метафазе
- 3) анафазе
- 4) телофазе

**А 21.** При половом размножении начальным этапом онтогенеза является

- 1) гамета
- 2) зигота
- 3) бластула
- 4) гастрюла

**А 22.** В результате мейоза у животных образуются клетки

- 1) половые
- 2) эпителиальные
- 3) нервные
- 4) мышечные

**А 23.** Благодаря митозу, мейозу и оплодотворению число хромосом в клетках тела от поколения к поколению

- 1) закономерно изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) сохраняется постоянным

**А 24.** В анафазе мейоза II к полюсам клетки расходятся

- 1) нити веретена деления
- 2) гомологичные хромосомы
- 3) дочерние хромосомы
- 4) негомологичные хромосомы

**А 25.** В эмбриональном периоде онтогенеза не выделяют как этап развития организма

- 1) образование гамет
- 2) дробление
- 3) гастрюляцию
- 4) органогенез

**А 26.** Чем анафаза мейоза I отличается от анафазы митоза

- 1) к полюсам клетки расходятся гомологичных хроматиды
- 2) к полюсам клетки расходятся гомологичных хромосомы
- 3) происходит конъюгация хромосом
- 4) происходит кроссинговер

**А 27.** Естественный партеногенез, в отличие от искусственного, характерен для

- 1) простейших и бактерий
- 2) кишечнорастворных и моллюсков
- 3) тлей и других насекомых
- 4) червей и земноводных

**А 28.** Размеры и масса новорожденного быстро увеличиваются за счет

- 1) мейоза
- 2) оплодотворения
- 3) митоза
- 4) увеличения числа хромосом

**А 29.** В процессе мейоза хроматиды расходятся к полюсам клетки в

- 1) метафазе первого деления
- 2) метафазе второго деления
- 3) анафазе первого деления
- 4) анафазе второго деления

**А 30.** Индивидуальное развитие любого организма от момента оплодотворения до завершения жизнедеятельности – это

- 1) эмбриогенез
- 2) филогенез
- 3) онтогенез
- 4) партеногенез

**А 31.** Уменьшение числа хромосом в 2 раза происходит в

- 1) митозе
- 2) мейозе I
- 3) мейозе II
- 4) амитозе

**А 32.** Прямое постэмбриональное развитие насекомых отличается от непрямого отсутствием стадии

- 1) образования гамет
- 2) яйца
- 3) взрослого организма
- 4) куколки

**А 33.** В ядрах клеток слизистой оболочки кишечника позвоночного животного 20 хромосом. Какое число хромосом будет иметь ядро зиготы этого животного при оплодотворении?

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 30
- 4) 40

**А 34.** К половому способу размножения не относят

- 1) почкование
- 2) конъюгацию
- 3) партеногенез
- 4) гетерогамия

**А 35.** В результате мейоза образуются

- 1) 4 клетки с диплоидным набором хромосом
- 2) 2 клетки с разным генотипом
- 3) 2 клетки с одинаковым набором хромосом
- 4) 4 клетки с гаплоидным набором хромосом

### *Часть II*

**В.1.** Процесс гастрюляции хордовых животных характеризуется

- А) митотическим делением зиготы
- Б) активным перемещением клеток
- В) образованием бластомеров

- Г) образованием зародышевых листков
- Д) формированием однослойного зародыша
- Е) формированием двухслойного зародыша

**В.2.** Гаплоидный набор хромосом содержится в

- А) клетках эпидермиса кожи человека
- Б) спорах растений
- В) клетках гладкой мышечной ткани
- Г) клетках листьев цветковых растений
- Д) яйцеклетках млекопитающих
- Е) клетках листьев мхов

**В.3.** Сущность митоза состоит в

- А) увеличении числа идентичных клеток
- Б) увеличении численности организмов
- В) уменьшении числа хромосом вдвое
- Г) сохранении исходного набора хромосом
- Д) образовании двух дочерних клеток
- Е) образовании четырех гаплоидных клеток

**В.4.** Кроссинговер характеризуется тем, что

- А) происходит в процессе митоза
- Б) происходит в процессе мейоза
- В) происходит в профазе I деления мейоза
- Г) происходит в профазе II деления мейоза
- Д) проявляется в обмене идентичными участками гомологичных хромосом
- Е) заключается во временном попарном сближении гомологичных хромосом



**В.8.** Установите последовательность процессов, происходящих при образовании половых клеток у млекопитающих.

- А) формирование половых клеток
- Б) деление незрелых половых клеток мейозом
- В) размножение первичных половых клеток митозом
- Г) изменение незрелых половых клеток в зоне роста

**В.9.** Установите последовательность этапов эмбрионального развития у хордовых животных

- А) деление зиготы путем митоза (дробление)
- Б) формирование зародышевых листков
- В) образование гастрюлы
- Г) образование бластулы
- Д) формирование органов и систем органов

**В.10.** Установите последовательность процессов, происходящих в интерфазной клетке.

- А) на ДНК синтезируется иРНК
- Б) участок молекулы ДНК под воздействием ферментов расщепляется на две цепи
- В) иРНК перемещается в цитоплазму
- Г) на иРНК, служащей матрицей, происходит синтез белка

### *Часть III*

**С.1.** Почему на первых стадиях дробления зиготы каждая клетка сохраняет способность давать начало новому организму, а на стадии 16 и более бластомеров эта способность клетками утрачивается?

**С.2.** В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое количество хромосом и молекул ДНК содержится в клетках в профазе мейоза 1 и мейоза 2.

**С.3.** Почему бабочек и жуков относят к насекомым с полным превращением?

**С.4.** В чем сущность митоза?

**С.5.** В развитии пресмыкающихся отсутствует личиночная стадия, и проявляющееся потомство похоже на родителей. Объясните, с какими особенностями строения яйца это связано.

**С.6.** Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в клетке, образующей при овогенезе в метафазе мейоза 1 и мейоза 2.

**С.7.** Почему саранчу и кузнечика относят к насекомым с неполным превращением?

**С.8.** В чем биологический смысл партеногенеза?

**С.9.** В чем проявляется сходство начальных стадий эмбрионального развития позвоночных животных?

**С.10.** Используйте сведения о ранних стадиях эмбриогенеза (зиготе, бластуле, гастреле) для подтверждения единства происхождения животного мира.

---

## ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ

---

### *Часть I*

**А 1.** Женский организм человека имеет кариотип

- 1) 44 аутосомы + XY
- 2) 44 аутосомы + XX
- 3) 46 аутосом + X
- 4) 46 аутосом + Y

**А 2.** При скрещивании двух гомозиготных родительских особей с альтернативными признаками число гомозигот в F<sub>2</sub> составит

- 1) 25%
- 2) 50%
- 3) 75%
- 4) 100%

**А 3.** При скрещивании гомозиготных растений томатов с красными (А) круглыми (В) плодами и растений с желтыми (а) грушевидными (b) плодами в F2 происходит расщепление по фенотипу в соотношении (гены окраски и формы плодов расположены в разных парах хромосом)

- 1) 9:3:3:1
- 2) 3:1
- 3) 1:2:1
- 4) 1:1

**А 4.** Определите фенотип растения томата с генотипом AaBb, если пурпурный стебель доминирует над зеленым, а рассеченные листья – над цельными

- 1) зеленый стебель с рассеченными листьями
- 2) пурпурный стебель с рассеченными листьями
- 3) зеленый стебель с цельными листьями
- 4) пурпурный стебель с цельными листьями

**А 5.** Сын страдает гемофилией, хотя его отец и мать здоровы. Определите генотип больного сына и его матери

- 1) X\*Y, XX\*
- 2) X\*Y, X\*X\*
- 3) XY, XX\*
- 4) XY, X\*X\*

**А 6.** Хромосомные наборы здоровых и больных людей изучают, используя метод

- 1) цитогенетический
- 2) близнецовый
- 3) гибридологический
- 4) генеалогический

**А 7.** Близнецовый метод в генетике человека дает возможность

- 1) изучать наследование признаков в отдельных семьях в ряде поколений
- 2) выявить роль среды и генотипа в развитии фенотипа
- 3) выявить болезни, связанные с нарушением числа и строения хромосом
- 4) изучать распространенность генов на определенных территориях планеты

**А 8.** Гены, локализованные в одной хромосоме и наследуемые преимущественно вместе,

- 1) не сцеплены
- 2) альтернативные
- 3) аллельные
- 4) сцеплены

**А 9.** Генотип – исторически сложившаяся система генов

- 1) взаимодействующих
- 2) комбинированных
- 3) автономных
- 4) доминантных

**А 10.** У кроликов черная окраска шерсти (А) доминирует над белой (а), мохнатая шерсть (В) над гладкой (b). При скрещивании белого гладкошерстного кролика с черной мохнатой крольчихой в потомстве получили 50% черных мохнатых, 50% черных гладкошерстных. Укажите генотипы родителей.

- 1) AaBb, aabb
- 2) AABb, aabb
- 3) AaBB, aabb
- 4) AABb, aabb

**А 11.** Цитогенетический метод позволяет генетикам установить

- 1) заболевания, связанные с нарушением строения и числа хромосом
- 2) генотип родителей
- 3) роль среды и генотипа в формировании фенотипа
- 4) тип наследования потомством признаков обоих родителей

**А 12.** Парные гены, определяющие развитие взаимоисключающих признаков, называют

- 1) гетерозиготными
- 2) доминантными
- 3) гомозиготными
- 4) аллельными

**А 13.** Генотип здорового человека, который является носителем гена гемофилии, –

- 1) XY
- 2) X\*X\*
- 3) XX\*
- 4) X\*Y

**А 14.** Цитологические основы законы расщепления составляет

- 1) клеточная теория
- 2) теория эволюции
- 3) правило экологической пирамиды
- 4) гипотеза чистоты гамет

**А 15.** Как назвал Г.Мендель признаки, не проявляющиеся у гибридов первого поколения?

- 1) гетерозиготными
- 2) гомозиготными

- 3) рецессивными
- 4) доминантными

**А 16.** «При скрещивании двух гомозиготных организмов, различающихся по одной паре признаков, новое поколение гибридов окажется единообразным и будет похоже на одного из родителей». Это формулировка

- 1) закона расщепления
- 2) гипотезы чистоты гамет
- 3) правила доминирования
- 4) закона независимого распределения генов

**А 17.** При самоопылении гетерозиготного высокорослого растения гороха (высокий стебель – А), доля карликовых форм равна

- 1) 25%
- 2) 50%
- 3) 75%
- 4) 100%

**А 18.** Определите, какие генотипы могут иметь дети, если у гетерозиготной матери курчавые волосы, а у отца – прямые. Курчавость – доминантный признак.

- 1) Bb, bb
- 2) BB, Bb
- 3) BB, bb
- 4) BB, Bb, bb

**А 19.** Определите генотип растений томата, если при их скрещивании образовалось 50% гибридов с рассеченными (А) и 50% – с цельными листьями (а).

- 1) Aa x Aa
- 2) Aa x aa

- 3) AA x aa
- 4) AA x Aa

**А 20.** Определите процентное соотношение фенотипов в F1 при скрещивании двух гомозиготных растений душистого горошка с красными и белыми цветками (красный цвет неполно доминирует над белым)

- 1) 100% розовые
- 2) 50% красных, 50% розовых
- 3) 75% розовых, 25% белых
- 4) 25% красных, 50% розовых, 25% белых

**А 21.** Дальтонизм – рецессивный ген, сцепленный с полом. Укажите генотип мужчины с нормальным цветовым зрением

- 1) X\*X\*
- 2) XX\*
- 3) X\*Y
- 4) XY

**А 22.** Что представляют собой аллельные гены?

- 1) проявление одного и того же гена
- 2) гены, расположенные в геноме рядом
- 3) гены, обуславливающие проявление только рецессивного признака
- 4) гены, обуславливающие проявление только доминантного признака

**А 23.** Какие типы гамет образуются у темноволосого, гетерозиготного по этому признаку мужчины (темный цвет доминирует над светлым цветом волос)?

- 1) Ab
- 2) A, a

- 3) а, а
- 4) АВ

**А 24.** Какой генотип имеет растение гороха с желтыми и гладкими семенами, если в результате его самоопыления получили 52 растения с желтыми гладкими семенами и 18 растений с желтыми морщинистыми семенами (А – желтый цвет доминирует над зеленым, В – гладкая форма над морщинистой)?

- 1) ААВв
- 2) АаВв
- 3) АаВВ
- 4) ААВВ

**А 25.** Различные формы одного и того же гена называют

- 1) фенотипами
- 2) кодонами
- 3) аллелями
- 4) генотипами

**А 26.** Какая мутация является причиной болезни Дауна у человека?

- 1) генная
- 2) соматическая
- 3) геномная
- 4) хромосомная

**А 27.** Определите число возможных вариантов гамет при генотипе особи АаВВ

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**А 28.** Генетическая однородность особей вида сохраняется благодаря

- 1) доминантности
- 2) рецессивности
- 3) наследственности
- 4) изменчивости

**А 29.** Какой генотип у дальтоника?

- 1)  $XX^*$
- 2)  $X^*Y$
- 3)  $XX$
- 4)  $XY$

**А 30.** При скрещивании  $AaBb$  с  $AaBb$  (гены не сцеплены) доля гомозигот по обеим парам генов в потомстве составит

- 1) 0%
- 2) 75%
- 3) 50%
- 4) 25%

**А 31.** Как записывают генотип?

- 1) карие глаза
- 2)  $AaBB$
- 3)  $F_1, P$
- 4) 9:3:3:1

**А 32.** У томатов круглая форма плодов ( $A$ ) доминирует над грушевидной ( $a$ ), красная окраска плодов ( $B$ ) – над желтой ( $b$ ). Растение с круглыми красными плодами скрестили с растением с грушевидными желтыми плодами. В потомстве все растения дали круглые красные плоды. Укажите генотипы родителей.

- 1)  $AaBb, aabb$
- 2)  $AABb, aabb$

- 3) AaBB, aabb
- 4) AABb, aabb

**А 33.** Т. Морган проводил генетические исследования, используя

- 1) морских свинок
- 2) горох
- 3) мух дрозофил
- 4) томаты

**А 34.** При скрещивании растений карликового гороха (aa) с высокорослым горохом (Aa) потомство F1 будет иметь

- 1) 100% карликовых
- 2) 50% карликовых, 50% высокорослых
- 3) 75% карликовых, 25% высокорослых
- 4) 25% карликовых, 75% высокорослых

**А 35.** Скрестили два гетерозиготных растения душистого горошка с розовыми цветками (красный цвет неполно доминирует над белым). Определите соотношение фенотипов F1.

- 1) 1:2:1
- 2) 1:1
- 3) 3:1
- 4) 9:3:3:1

### *Часть III*

**С.1.** Скрестили растение гороха с желтым (А) гладким (В) семенами с растением с зелеными морщинистыми семенами. В F1 получили потомство с семенами: 25 % – желтыми гладкими, 25 % – с желтыми морщинистыми, 25 % – с зелеными гладкими, 25 % с зелеными морщинистыми. Определите тип скрещивания, генотипы родителей и потомства.

**С.2.** Определите фенотип гибридов первого поколения, полученного от скрещивания гомозиготных красноплодных

растений томата (В – полное доминирование гена) с желтоплодными. Запишите соотношение фенотипов и генотипов в F<sub>2</sub>

**С.3.** Устойчивость к поражению головней у овса доминирует (А) над восприимчивостью к этой болезни. Определите генотипы и соотношение фенотипов потомства F<sub>1</sub>, полученного от скрещивания гомозиготной иммунной особи с растением овса, пораженного головней, а также соотношение генотипов в F<sub>2</sub>, полученное при скрещивании особей из F<sub>1</sub>.

**С.4.** Объясните сущность и возможные результаты анализирующего скрещивания.

**С.5.** О чем свидетельствует универсальность генетического кода?

**С.6.** Чем отличается набор хромосом в половых клетках мужчины и женщины?

**С.7.** Определите генотип гибридов первого поколения, полученного от скрещивания гомозиготных высоких растений томата (А – полное доминирование гена) с карликовыми, и соотношение генотипов и фенотипов во втором поколении.

**С.8.** Известно, что хоррея Гентингтона (А) – заболевание, проявляющееся после 35-40 лет и сопровождающиеся прогрессирующим нарушением функций головного мозга, и положительный рецус-фактор (В) наследуются как несцепленные аутосомно-доминантные признаки. Отец является дигетерозиготой по этим генам, а мать имеет отрицательный рецус и здорова. Составьте схему скрещивания. Определите генотипы родителей, возможного потомства и вероятность рождения рецус-положительных детей с хореей Гентингтона.

**С.9.** Известно, что миопатия Дюшенна, сопровождающаяся мышечной дистрофией, наследуется как рецессивный признак (а), сцепленный с X-хромосомой. В семье родители здоровы, но отец жены болен миопатией. Составьте схему решения задачи и определите генотипы родителей, генотип

и пол ожидаемого потомства и вероятность появления больных детей.

**С.10.** В биотехнологии для получения лекарств используют некоторые бактерии и плесневелые грибы. На чем основано их применение?

**С.11.** Почему генетику считают научной основой медицины и селекции?

**С.12.** В чем сущность и практическое значение работ Н.И. Вавилова?

---

## УЧЕНИЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

---

### *Часть I*

**А.1.** Снижение яйценоскости кур при нарушении рациона кормления – пример изменчивости

- 1) комбинативной
- 2) модификационной
- 3) соотносительной
- 4) соматической

**А.2.** Групповой характер носит изменчивость

- 1) ненаследственная
- 2) наследственная
- 3) комбинативная
- 4) мутационная

**А.3.** Какое изменение у хордовых, возникшие в процессе эволюции, не относят к ароморфозу?

- 1) образование четырехкамерного сердца у птиц
- 2) возникновение волосяного покрова у млекопитающих
- 3) приобретение постоянной температуры тела у птиц
- 4) превращение конечностей водных млекопитающих

в ласты

**А.4.** Какой из названных признаков не может быть критерием вида?

- 1) сезонные колебания численности особей
- 2) область распространения
- 3) способность особей скрещиваться
- 4) внешний облик особей

**А.5.** О биологическом регрессе кистеперых рыб в современную эпоху свидетельствует

- 1) хищный тип питания
- 2) их обитание в океане
- 3) ограниченная область распространения
- 4) жаберное дыхание

**А.6.** Мезозойскую эру называют веком пресмыкающихся, так как в эту эпоху биологического прогресса достигли

- 1) стегоцефалы
- 2) динозавры
- 3) гаттерии
- 4) ядовитые змеи

**А.7.** Речь впервые возникла у

- 1) неандертальцев
- 2) австралопитеков
- 3) питекантропов
- 4) синантропов

**А.7.** Наличие крыльев у летучих мышей и у птиц – пример

- 1) морфофизиологического прогресса
- 2) родственных связей
- 3) конвергенции признаков
- 4) дивергенции признаков

**A.8.** Результатом биологического прогресса в эволюции человека явилось

- 1) формирование семейного уклада жизни
- 2) разнообразие общественных отношений
- 3) усиление мутационного процесса
- 4) широкое расселение вида

**A.9.** Естественный отбор, в отличие от искусственного, действует в природе с момента возникновения жизни на Земле

- 1) действует в природе с момента появления земледелия и животноводства
- 2) действует в природе с момента появления земледелия и животноводства
- 3) проводится человеком в течение длительного времени
- 4) осуществляется среди наземных организмов

**A.11.** Гомологичными органами являются крылья бабочки и

- 1) летучей мыши
- 2) пчелы
- 3) летучей рыбы
- 4) воробья

**A.12.** К биологическим факторам эволюции человека относят

- 1) развитие искусства
- 2) наследственную изменчивость
- 3) абстрактное мышление
- 4) коллективный труд

**A.13.** Какая изменчивость имеет большое значение для эволюции вида?

- 1) определенная
- 2) мутационная

- 3) цитоплазматическая
- 4) фенотипическая

**A.14.** Расширению ареала вида способствует

- 1) наличие в его составе большого числа популяций
- 2) генетическое родство особей
- 3) генетическая неоднородность особей
- 4) нарушение соотношения полов в популяции

**A.15.** Пример рудиментарного органа у человека

- 1) слепая кишка
- 2) многососковость
- 3) жаберные щели у эмбриона
- 4) волосяной покров головы

**A.16.** Пример дегенерации у животных – отсутствие

- 1) жаберных крышек у хрящевых рыб
- 2) перегородки в желудочке сердца земноводных
- 3) хвоста у некоторых приматов
- 4) кишечника у бычьего цепня

**A.17.** Образование на океанических островах множества близкородственных видов от одного случайно занесенного предка обусловлено

- 1) изобилием пищи
- 2) отсутствием конкурентов
- 3) отсутствием резких колебаний температуры
- 4) колебанием численности особей в популяциях

**A.18.** Многие виды животных и растений состоят из нескольких популяций, что

- 1) обеспечивает их приспособленность к жизни в разных условиях
- 2) нарушает стабильность видов

- 3) усиливает колебание численности особей
- 4) служит причиной увеличения их численности

**A.19.** Движущая сила эволюции, усиливающая неоднородность особей в популяции, – это

- 1) искусственный отбор
- 2) мутационная изменчивость
- 3) географическая изоляция
- 4) борьба за существование

**A.20.** Пример идиоадаптации – появление

- 1) семени у голосеменных растений
- 2) цветка у покрытосеменных растений
- 3) живорождения у предков плацентарных млекопитающих
- 4) живорождения у современных ящериц

**A.21.** Конъюгация и кроссинговер гомологичных хромосом приводят к

- 1) увеличению частоты мутационной изменчивости
- 2) снижению частоты мутационной изменчивости
- 3) увеличению комбинативной изменчивости
- 4) снижению комбинативной изменчивости

**A.22.** К какому виду приспособления относят яркую окраску божьих коровок?

- 1) мимикрии
- 2) маскировке
- 3) покровительственной окраске
- 4) предупреждающей окраске

**A.23.** Из движущих сил эволюции направляющий характер имеет

- 1) изоляция

- 2) естественный отбор
- 3) мутационный прогресс
- 4) борьба с неблагоприятными условиями

**A.24.** Сокращение численности и ареала уссурийского тигра в современную эпоху – пример

- 1) биологического прогресса
- 2) биологического регресса
- 3) идиоадаптация
- 4) ароморфоза

**A.25.** Многообразие видов, широкое распространение и высокая плодовитость паразитических червей – показатель

- 1) ароморфоза
- 2) дегенерации
- 3) биологического прогресса
- 4) биологического регресса

**A.26.** Генетическое единство особей популяции одного вида проявляется в

- 1) общности их местообитаний
- 2) сходстве процессов онтогенеза
- 3) равном соотношении полов
- 4) скрещивании особей и рождении плодовитого потомства

**A.27.** Археоптерикс – ископаемая форма, которая совмещает признаки пресмыкающихся и птиц, служит доказательством

- 1) происхождения пресмыкающихся от птиц
- 2) родства птиц и древних пресмыкающихся
- 3) происхождения птиц от археоптерикса
- 4) родства птиц и земноводных

**A.28.** В пределах ареала причинами неравномерного распределения особей одного вида являются

- 1) мутации и дрейф генов
- 2) короткие цепи питания
- 3) биологические ритмы
- 4) разнообразные экологические условия

**A. 29.** Особи объединяются в одну популяцию на основе

- 1) конвергенции
- 2) общности питания
- 3) их роли в биогеоценозе
- 4) свободного скрещивания

**A.30.** В указанном перечне найдите пример экологического видообразования

- 1) амурский и среднеазиатский подвиды барсуков
- 2) разные популяции севанской форели
- 3) закавказский и дальневосточный виды ландышей
- 4) западный и восточный подвиды прострела в Европе

**A.31.** Географическая изоляция приводит к видообразованию, так как в популяциях исходного вида наблюдается

- 1) конвергенция
- 2) ароморфоз
- 3) дивергенция
- 4) дегенерация

**A.32.** Предостерегающая окраска у насекомых как приспособление к защите от врагов сформировалась под воздействием

- 1) географической изоляции
- 2) антропогенных факторов
- 3) абиотических факторов
- 4) движущих сил эволюции

**А.33.** Исчезновение в процессе эволюции у глубоководных рыб органов зрения – пример

- 1) общей дегенерации
- 2) идиоадаптации
- 3) биологического регресса
- 4) ароморфоза

**А.34.** Хромосомные мутации по сравнению с генными, как правило,

- 1) вызывают более крупные изменения в организмах
- 2) связаны с изменением последовательности нуклеотидов в ДНК
- 3) связаны с выпадением нуклеотида из молекулы ДНК
- 4) вызываются заменой одного нуклеотида в молекуле на другой

**А.35.** Стабильность численности состава популяции определяется

- 1) соотношением рождаемости и смертности
- 2) разнообразием составляющих ее организмов
- 3) преобладанием молодых особей
- 4) преобладанием особей женского пола

### *Часть II*

**В.1.** Какие из перечисленных примеров относят к ароморфозам?

- А) наличие листьев – иголок у хвойных
- Б) дифференциация тела растений на органы
- В) образование корнеплодов у свеклы
- Г) появление полового размножения
- Д) развитие механических тканей у растений
- Е) образование стебля соломины у злаков

**В.2.** Какие из перечисленных примеров относят к идио-адаптациям?

- А) отсутствие кишечника у свиного цепня
- Б) высокая плодовитость у человеческой аскариды
- В) яркая окраска оперения у селезня утки-кряквы
- Г) мелкие цветки, собранные в соцветия у злаков
- Д) развитие потовых желез у млекопитающих
- Е) образование пятипалой конечности у позвоночных

**В.3.** Какие из перечисленных примеров относят к общей дегенерации?

- А) исчезновение глаз у крота
- Б) развитие присосок у печеночного сосальщика
- В) утрата конечностей у китов
- Г) утрата листьев, развитой корневой и сосудистой системы у ряски
- Д) утрата органов пищеварения у широкого лентеца
- Е) отсутствие хлорофилла у паразитического растения заразихи

**В.4.** Установите соответствие между особенностями сизого голубя и критерием вида, к которому их относят

- | ОСОБЕННОСТИ                        | КРИТЕРИЙ ВИДА      |
|------------------------------------|--------------------|
| Размножение в теплое время года    | А) морфологический |
| Тело имеет обтекаемую форму        | Б) экологический   |
| Питается семенами растений         |                    |
| На клюве есть восковица            |                    |
| Гнездится под крышами домов        |                    |
| Крылья образованы маховыми перьями |                    |

**В.5.** Установите соответствие между организмами и направлениями эволюции, по которому в настоящее время происходит их развитие.

**ОРГАНИЗМЫ**

- 1) одуванчик обыкновенный
- 2) домовая мышь
- 3) орлан – белохвост
- 4) ехидна
- 5) венерин башмачок
- 6) заяц – русак

**НАПРАВЛЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ**

- А) биологический прогресс
- Б) биологический регресс

**В.6.** Установите соответствие между изменениями в популяциях видов и направлением эволюции

**ИЗМЕНЕНИЕ**

- 1) уменьшение числа популяций
- 2) сокращение численности особей
- 3) расширение ареала
- 4) сокращение ареала
- 5) расширение адаптаций
- 6) увеличение числа подвидов

**НАПРАВЛЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ**

- А) биологический прогресс
- Б) биологический регресс

**В.7.** Установите соответствие между примерами ароморфозов и историческими эрами, на протяжении которых они происходили.

**АРОМОРФОЗЫ**

- 1) возникновение эукариот
- 2) появление тканей у растений
- 3) появление фотосинтеза
- 4) возникновение корней и листьев
- 5) появление семени у растений
- 6) появление многоклеточных организмов

**ЭРЫ**

- А) Архейская
- Б) Палеозойская

**В.8.** Установите последовательность возникновения групп беспозвоночных животных в процессе исторического развития.

- А) плоские черви
- Б) одноклеточные животные
- В) кишечнополостные
- Г) кольчатые черви
- Д) колониальные одноклеточные организмы
- Е) членистоногие

**В.9.** Установите, в какой последовательности происходят процессы формирования приспособленности у организмов к среде обитания

- А) распространение мутаций в популяции в результате размножения особей
- Б) изменение среды обитания популяции
- В) возникновение разных мутаций у особей
- Г) сохранение естественным отбором особей с полезными в новых условиях мутациями
- Д) появление у всех особей в популяции черт приспособленности к изменившимся условиям

**В.10.** Установите, в какой последовательности осуществляется антропогенез.

- А) неандерталец
- Б) кроманьонец
- В) австралопитек
- Г) питекантроп

### *Часть III*

**С.1.** Семена древесных растений при попадании в почву в основном прорастают. Объясните, почему через 10 лет численность деревьев на этом участке не возрастет.

**С.2.** У некоторых змей сохранились рудименты задних конечностей и тазового пояса. О чем свидетельствует наличие этих органов?

**С.3.** Какие прогрессивные биологические черты приобрел человек в своей длительной эволюции?

**С.4.** Чем характеризуется географический способ видообразования?

**С.5.** В хвойном лесу обитают популяции бабочек, гусеницы одной из которых имеют светло-коричневую, а другой – темно-коричневую окраску. Какие популяции гусениц будут доминировать в еловом, а какие – в сосновом лесу? Ответ поясните.

---

## ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ

---

### *Часть I*

**А.1.** Ярусное расположение растений в сообществе луга – приспособление к

- 1) использованию тепла
- 2) сохранению влаги
- 3) совместному обитанию
- 4) изменениям в окружающей среде

**А.2.** Устойчивость лесной экосистемы обеспечивается

- 1) высокой численностью грызунов
- 2) большой биомассой продуцентов
- 3) наличием разветвленных сетей питания
- 4) отсутствием редуцентов

**А.3.** Осадочные породы органического происхождения образуются в результате

- 1) выветривания горных пород
- 2) воздействия корней растений на горные породы
- 3) разрушения минералов органическими кислотами лишайников
- 4) накопления известковых скелетов обитателей водоемов

**А.4.** Роль биосферных заповедников заключается в

- 1) сохранении типичных природных биоценозов
- 2) поддержании высокой численности продуцентов
- 3) охране промысловых животных от хищников
- 4) наблюдение за динамикой погодных условий

**А.6.** В круговороте веществ лесного биогеоценоза потребителями органических остатков не могут быть

- 1) плесневые грибы
- 2) растения
- 3) насекомые
- 4) дождевые черви

**А.7.** Какой способ уничтожения вредителей сельского и лесного хозяйства принадлежит к группе биологических методов борьбы?

- 1) уничтожение сорняков пропалыванием
- 2) привлечение животных – редуцентов
- 3) внесение органических удобрений
- 4) привлечение плотоядных животных

**А.8.** Большую просветительскую роль в распространении знаний о растениях среди населения играют

- 1) ботанические сады
- 2) лесополосы
- 3) краеведческие музеи
- 4) исторические музеи

**А.9.** Живое вещество биосферы влияет на

- 1) накопление атмосферного электричества
- 2) интенсивность вулканической деятельности
- 3) скорость усвоения солнечной энергии
- 4) скорость распада радиоактивных элементов

**A.10.** Наиболее важной причиной сокращения численности большинства видов животных, растений и грибов в современную эпоху является

- 1) повышение концентрации вредных веществ в почве
- 2) нефтяное загрязнение
- 3) прямое истребление их человеком
- 4) нарушение их местообитаний

**A.10.** Почему в агросистемах незамкнутый круговорот веществ?

- 1) отсутствует видовое разнообразие растений
- 2) отсутствует видовое разнообразие грызунов
- 3) продуценты изымаются человеком
- 4) преобладают консументы

**A.11.** При нарушении какой природной территории её зарастание будет происходить наиболее длительно?

- 1) заброшенной лесной дороги
- 2) лесного пожарища
- 3) заброшенной пашни и высохшего водоема
- 4) отвалов земли после разработки полезных ископаемых

**A.12.** Деятельность каких организмов способствует возвращению фосфора и серы в почву?

- 1) почвенных насекомых
- 2) бобовых растений
- 3) почвенных бактерий
- 4) растительноядных животных

**A.13.** Образование почвы в историческом прошлом Земли связано с

- 1) накоплением ила в гидросфере

- 2) освоением автотрофными организмами суши
- 3) выходом животных на сушу
- 4) образованием озонового экрана

**A.14.** К каким последствиям в лесных биоценозах приведет сокращение численности хищных животных?

- 1) расширению кормовой базы насекомоядных птиц
- 2) распространению заболеваний среди животных
- 3) увеличению численности растений
- 4) увеличению видового разнообразия растений

**A.15.** Борьба с оврагами вблизи полей успешно ведется путем посадки деревьев и кустарников, так как

- 1) растения ослабляют порывы ветра
- 2) увеличивается численность животных
- 3) растения защищают почву от смыва
- 4) ослабляется минерализация почвы

**A.16.** Жизнь на Земле невозможна без круговорота веществ, в котором бактерии и грибы выполняют роль

- 1) производителей органических веществ
- 2) разрушителей органических веществ
- 3) источника энергии для других организмов
- 4) источника азота, воды и углекислого газа

**A.17.** Наиболее важной причиной сокращения численности большинства видов животных, растений и грибов в современную эпоху является

- 1) изменение погодных условий
- 2) нарушение их местообитаний
- 3) повышение концентрации углекислого газа в атмосфере
- 4) пониженное содержание азота в атмосфере

**A.18.** Все биогеоценозы в биосфере связаны между собой благодаря

- 1) круговороту веществ и превращения энергии
- 2) устойчивости биосферы
- 3) саморегуляции и самовоспроизведению
- 4) эволюции биосферы

**A.19.** Взаимоотношения живых организмов в природном сообществе относят к факторам

- 1) биотическим
- 2) антропогенным
- 3) ограничивающим
- 4) абиотическим

**A.20.** Изменение среды обитания организмами в процессе их жизнедеятельности – одна из причин

- 1) завершенности круговорота веществ
- 2) смены экосистемы
- 3) устойчивости экосистем
- 4) повышения продуктивности экосистем

**A.21.** Содержание углекислого газа в атмосфере в течение многих тысячелетий остается величиной относительно постоянной благодаря процессу

- 1) молочнокислого брожения
- 2) фотосинтеза
- 3) биосинтеза белка
- 4) спиртового брожения

**A.22.** В сохранении многообразия видов растений и животных в биосфере большое значение имеет

- 1) повышение продуктивности агроценозов
- 2) расширение площади агроценозов

- 3) создание заповедников
- 4) борьба с вредителями сельскохозяйственных растений

**А.23.** Сокращение биоразнообразия планеты может привести к глобальному экологическому кризису, так как живые организмы

- 1) участвуют в круговороте веществ
- 2) являются носителями наследственной информации
- 3) занимают разные экологические ниши
- 4) входят в состав агроценозов

**А.24.** Глобальной экологической проблемой для современного человечества считают

- 1) разработку полезных ископаемых
- 2) активное расселение людей по планете
- 3) накопление в почве органических веществ
- 4) увеличение концентрации отходов производства в оболочках Земли

**А.25.** Какова роль озонового экрана в сохранении жизни на Земле?

- 1) поглощает инфракрасное излучение
- 2) предотвращает метеоритные дожди
- 3) поглощает ультрафиолетовое излучение
- 4) предотвращает испарение воды из атмосферы

**А.26.** Продуценты – это организмы в экосистеме

- 1) потребляющие готовые органические вещества
- 2) создающие органические вещества из неорганических
- 3) разлагающие органические вещества до минеральных
- 4) вступающие в симбиотические взаимоотношения

**А.27.** К каким последствиям в жизни биоценоза могут привести мероприятия по уничтожению комаров?

- 1) ухудшению кормовой базы насекомоядных птиц
- 2) нарушению процесса опыления растений
- 3) расширению территории заболоченных участков
- 4) увеличению численности насекомых – вредителей

**А.28.** В агроценозах и естественных биогеоценозах

- 1) нет хищников и паразитов
- 2) круговорот веществ незамкнутый
- 3) преобладают продуценты
- 4) сети питания разветвленные

**А.29.** Газовая функция живого вещества планеты обусловлена процессом

- 1) синтеза АТФ при фотосинтезе
- 2) распада АТФ при биосинтезе белка
- 3) усвоения углекислого газа при фотосинтезе
- 4) образования кислорода при дыхании

**А.30.** Поле следует считать агроценозом, так как в нем в отличие от природного биогеоценоза

- 1) преобладают культурные растения
- 2) имеются цепи питания
- 3) происходит круговорот веществ
- 4) обитают различные виды

**А.31.** Уменьшение биоразнообразия планеты считают свидетельством глобального экологического кризиса, так как живые организмы

- 1) способны изменять структуру почвы
- 2) важное звено круговорота веществ в биоценозе
- 3) являются носителями наследственной информации
- 4) способны к воспроизводству

**А.32.** Появление древесно-кустарниковой растительности на лугу связано с

- 1) ухудшением плодородия почвы
- 2) изменением среды обитания растениями луга
- 3) увеличением численности грызунов
- 4) увеличением численности светолюбивых растений

**А.33.** Роль растений в круговороте кислорода обусловлена процессом

- 1) испарения
- 2) брожения
- 3) фотосинтеза
- 4) хемосинтеза

**А.34.** Газовая функция живого вещества планеты обусловлена процессом, протекающим при фотосинтезе, –

- 1) фотолизом воды
- 2) синтезом АТФ
- 3) накоплением возбужденных электронов
- 4) распадом АТФ

**А.35.** Глобальной экологической проблемой для современного человечества можно считать

- 1) строительство электростанций на реках
- 2) нарастание парникового эффекта
- 3) активное расселение людей по планете
- 4) накопление в почве органических веществ

## *Часть II*

**В.1.** Биоеценоз пресного водоема характеризуется

- А) наибольшим разнообразием видов в прибрежной зоне
- Б) наличием водоросли-ламинарии
- В) наличием цветковых растений на мелководье
- Г) отсутствием хищников

- Д) малым разнообразием видов
- Е) замкнутым круговоротом веществ

**В.2.** В биосфере биогенная миграция атомов обеспечивается процессами живых организмов –

- А) адаптацией
- Б) обменом веществ
- В) раздражимостью
- Г) ростом и развитием
- Д) размножением
- Е) историческим развитием

**В.3.** Среди перечисленных экологических факторов укажите антропогенные

- А) распашка целинных земель
- Б) суточное изменение освещенности
- В) сезонное изменение влажности
- Г) годовые колебания температуры воздуха
- Д) создание заповедных территорий
- Е) повышение содержания свинца вблизи автострад

**В.4.** В экосистеме дубравы саморегуляция проявляется в

- А) сокращении численности деревьев в результате вырубки
- Б) ограничении численности растительноядных животных хищниками
- В) гибели деревьев в результате массового размножения насекомых-вредителей
- Г) зависимости численности белок от урожая желудей
- Д) полном уничтожении волками популяции кабанов
- Е) ограничения роста численности мышей хищниками

**В.5.** Признаки, характерные для природного биогеоценоза

- А) наличие трофических уровней
- Б) отсутствие хищников
- В) разветвленные сети питания
- Г) преобладание редуцентов
- Д) замкнутый круговорот веществ
- Е) регуляция численности видов человеком

**В.6.** В биогеоценозе луга

- А) папоротники образуют верхний ярус продуцентов
- Б) солнечную энергию используют растения
- В) мышевидные грызуны – консументы 1-го порядка
- Г) продуценты, консументы, редуценты обеспечивают круговорот веществ и энергии
- Д) недостаток света является ограничивающим фактором
- Е) замедлено поступление кислорода

**В.7.** Преобразование природной экосистемы в агроценоз приводит к

- А) сокращению мест обитания животных
- Б) заболачиванию территории
- В) нарушению круговорота веществ
- Г) улучшению жизни почвенных животных
- Д) обеднению флоры и фауны на данной территории
- Е) увеличению биологического разнообразия растений

**В.8.** Установите соответствие между процессами, происходящими в лесном биоценозе, и экологическими факторами, которые они характеризуют.

**ПРОЦЕССЫ**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ФАКТОРЫ**

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1) взаимоотношения видов | А) биотические  |
| 2) заболачивание почвы   | Б) абиотические |

- 3) суточные изменения освещенности
- 4) конкуренция мышевидных грызунов
- 5) повышение влажности воздуха
- 6) воздействие гриба-трутовика на березу

**В.9.** Установите соответствие между парами животных и типами отношений между ними

ЖИВОТНЫЕ	ТИП ОТНОШЕНИЙ
1) муравьи и тля	А) симбиоз
2) орел-беркут и овца	Б) паразит – хозяин
3) рак-отшельник и актиния	В) хищник – жертва
4) окунь и карась	Г) конкуренция
5) малярийный паразит и человек	
6) щука и окунь	

**В.10.** Установите расположение организмов в пищевой цепи агроценоза

- А) полевка
- Б) пшеница
- В) обыкновенный еж
- Г) лисица

### *Часть III*

**С.1.** Какие факторы способствуют регуляции численности волков в экосистеме?

**С.2.** Как влияет на здоровье человека избыточное внесение удобрений в почву?

**С.3.** Какую роль в круговороте веществ в природе играют бактерии-сапрофиты?

**С.4.** В заболоченных районах тундры некоторые растения имеют опушенные листья. Какое значение имеет эта особенность в жизни растений?

**С.5.** Какие изменения происходят в поведении птиц при наступлении неблагоприятных условий зимы?

## БЛАНК ОТВЕТОВ НА ЗАДАНИЯ ЧАСТИ А

	Вирусы, бактерии, грибы	Растения	Животные	Человек	Химическая организация клетки	Строение и функции клеток	Метаболизм	Размножение и развитие организм	Основы генетики и селекции	Учение об эволюции органического мира	Взаимоотношения организма и среды
A 1	2	4	2	1	1	3	1	3	2	2	3
A 2	4	2	3	3	2	2	3	1	2	1	3
A 3	1	4	2	3	1	3	4	2	1	4	4
A 4	2	1	2	3	2	1	4	2	2	1	1
A 5	3	3	3	2	4	1	1	2	1	3	2
A 6	2	3	3	3	2	3	4	4	1	2	4
A 7	4	2	4	1	4	4	1	1	1	1	1
A 8	3	2	1	1	1	1	2	3	4	3	3
A 9	3	1	3	2	3	1	2	2	1	4	3
A 10	3	2	1	2	4	3	1	4	4	1	3
A 11	1	3	2	1	1	4	3	2	1	2	2
A 12	4	4	2	2	3	2	2	2	4	2	3
A 13	3	4	4	1	4	4	2	4	3	2	2
A 14	4	4	4	4	2	2	1	4	1	1	2
A 15	1	4	2	1	2	3	4	4	3	1	3
A 16	4	3	3	3	3	4	3	2	4	4	2
A 17	4	2	2	4	4	4	3	4	1	2	2
A 18	3	1	2	4	2	1	2	3	1	1	3
A 19	3	3	3	2	4	4	1	2	2	2	1
A 20	4	1	3	3	4	4	3	1	4	4	2
A 21	2	3	1	3	3	3	1	2	4	3	2
A 22	3	4	1	1	1	3	1	1	2	4	3
A 23	2	1	2	1	2	3	1	4	2	2	1
A 24	3	2	4	1	3	2	1	3	1	2	4
A 25	3	2	1	1	3	1	1	1	3	3	1
A 26	4	3	2	2	3	3	3	2	2	4	2
A 27	3	3	2	3	3	4	2	3	2	2	1
A 28	2	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3
A 29	4	1	1	2	3	1	3	4	2	4	3
A 30	3	3	1	4	4	1	3	3	3	2	1
A 31	4	2	1	3	1	2	4	2	2	3	2
A 32	3	3	4	1	1	2	1	4	2	4	2
A 33	2	4	2	1	1	4	2	2	3	3	3
A 34	2	3	3	4	1	3	4	1	2	2	1
A 35	3	1	1	3	2	3	2	4	1	1	2

## БЛАНК ОТВЕТОВ НА ЗАДАНИЯ ЧАСТИ В

	Вирусы, бактерии, грибы	Растения	Животные	Человек	Химическая организация клетки	Строение и функции клеток	Метаболизм	Размножение и развитие организма	Учение об эволюции органического мира	Взаимоотношения организма и среды
В1	В, Г, Д	А, В, Г	А, В, Е	Б, Г, Е	А, В, Е	Б, В, Е	Б, Г, Д	Б, Г, Е	В, Г, Д	А, В, Е
В2	В, Г, Д	А, Б, Д	Б, Д, Е	Б, Д, Е	А, Г, Д	А, Г, Е	В, Г, Е	Б, Д, Е	Б, В, Г	Б, Д, Е
В3	В, Д, Е	А, В, Е	А, В, Г	Б, Г, Д	Б, Д, Е	В, Г, Д	А, Г, Д	А, Г, Д		А, Д, Е
В4	Г, Д, Е	Б, В, Е	А, Б, Д	А, Д, Е	А, В, Г	Б, Г, Д	Б, Г, Е	Б, В, Д	А-2, 4, 6 Б-1, 3, 5	Б, Г, Е
В5	А, Г, Е	Б, Г, Д	А, Г, Е	А, В, Г	А, В, Е	Б, Г, Е	А, В, Е	А-1, 4, 5 Б-2, 3	А-1, 2, 6 Б-3, 4, 5	А, В, Д
В6	А-3, 4, 5 Б-1, 2, 6	А-1, 2, 5 Б-3, 4, 6	А-3, 4, 5 Б-1, 2, 6	А-1, 3, 6 Б-2, 4, 5	А, Б, Г	Б, Г, Е	А-4, 5 Б-2, 6 В-1, 3	А-2, 3, 5 Б-1, 4, 6	А-3, 5, 6 Б-1, 2, 4	Б, В, Г
В7	А-2, 4, 5 Б-1, 3	А-2, 3, 6 Б-1, 4, 5	А-1 Б-2, 5 В-3, 4	А-6, 3 Б-1, 2, 7 В-4, 5	Б, Д	А-1, 4 Б-3, 5	А- Б-	А-1, 4, 6 Б-2, 3, 5		А, В, Д
В8	А-2, 5 Б-1, 3, 4 В-6	А-1, 3, 5 Б-2, 4	А-1, 3, 4 Б-2, 5, 6	А-2, 6 Б-1, 3, 4 В-5	А, В, Г	А-2, 5, 6 Б-1, 3, 4			Б, Д, В, А, Г, Е	А-1, 4, 6 Б-2, 3, 5
В9	В, Г, А, Б, Д	Б, Г, Д, А, В	Д, Г, Е, В, Б, А	Д, В, Б, А, Г	А-1, 3 Б-2, 4	А-2, 3, 5 Б-1, 4, 6		А, Г, В, Б, Д		
В10	А, В, Б, Г	Б, В, А, Е, Г, Д	В, Е, А, Г, Б, Д	А, В, Б, Г, Д	А-2, 3, 4 Б-1, 5, 6	А-2, 3, 6 Б-1, 4, 5				Б, А, В, Г

---

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

---

● Гусеницы одного из видов бабочек встречаются на листьях двух видов – ярко-зеленого и сероватого цветов. На зеленых листьях намного чаще встречаются зеленые гусеницы, а сероватых – серые. Предложите возможные объяснения этого факта.

● Объясните, почему сорта культурных растений обычно удается использовать лишь в течение нескольких лет после введения их в практику?

● Предложите объяснение, почему в процессе эмбрионального развития происходит трата энергии и вещества на формирование таких, казалось бы, бесполезных органов, как жаберные мешки и дуги у зародышей млекопитающих.

● Известно, что в стае птиц всегда имеются отдельные особи, которые криком первыми предупреждают сородичей о приближении хищников. Они же чаще всего оказываются жертвой нападающего. Объясните, почему этот признак не уничтожен естественным отбором?

● У обыкновенного аксолотля личинки, не претерпевая метаморфоза, становятся половозрелыми. Они всю жизнь могут сохранять наружные жабры и хвостовой плавник, хотя и не теряют способности к метаморфозу. Это явление называется неотения (способность к размножению на ранних стадиях онтогенеза). Можете ли вы привести примеры неотении у растений? Какие эволюционные преимущества дает неотения организмам?

● Э.Коп в 1986г. сформулировал правило: «Обычно новые крупные группы берут начало не от специализированных представителей предковых групп, а от сравнительно неспециализированных». Какое объяснение вы можете предложить для этого факта?

- На лугах встречается растение погремок, семена которого имеют небольшие крылышки. В посевах культурных злаков образовалась форма погремка, у которого семена лишены крылышек и высыпаются из плодов-коробочек только во время обмолота злаков. Какое значение в жизни погремка, растущего на полях злаковых культур, имеют названные особенности? Под действием какого вида отбора они сформировались?

- В теплице для выращивания растений созданы оптимальные условия жизни. Объясните, будет ли в этом случае происходить борьба за существование?

- У пчел рабочие особи не размножаются. Каким образом в этом случае реализуется естественный отбор и происходит закрепление полезных изменений в потомстве?

- Поединки между оленями, токовые битвы тетеревов и турухтанов только изредка и случайно оканчиваются гибелью одного из бойцов. Можно ли назвать такую борьбу борьбой за существование?

- Каннибализм, турнирные состязания и другие формы регуляции численности вредны для отдельных особей вида, однако эти отношения внутри вида сохраняются. Почему?

- Хорея Гентингтона – наследственная болезнь человека, при которой происходит дегенерация клеток некоторых отделов головного мозга, что проявляется в произвольных движениях, похожих на танец. Болезнь обычно начинается после 40 лет, т. е. в период, когда большинство людей уже закончили свои репродуктивные функции. Может ли такой признак подвергаться отрицательному отбору? Почему?

- Почему яблоневая и вишневая расы яблоневой пестрокрылки могут за одно-два десятилетия превратиться в самостоятельные виды, тогда как светлая и темная формы березовой пяденицы не стали отдельными видами более чем за 100 лет?

- Можно ли считать все причины, вызывающие гибель организмов, естественным отбором? Если организмы погибли при землетрясении, то означает ли это, что они подверглись отрицательному отбору?

- Начертите график длительного роста популяции бактерий, помещенных на питательную среду в чашке Петри.

- В начале 80-х гг. рождаемость (число новорожденных в год на 1000 женщин репродуктивного возраста) в США снизилась. Почему численность населения продолжает тем не менее расти?

- Две женщины, родившиеся в один и тот же год, родили девочек-близнецов каждая. Одна из них (А) родила в 18 лет, а другая (Б) в 36. Каждая из дочерей в свою очередь родила девочек-близнецов в том же возрасте, в котором это сделала ее мать. Все матери умирали в возрасте 72 лет. Сколько потомков было у (А) к моменту ее смерти? А сколько у (Б)? Постройте график увеличения численности каждой из этих двух семей на протяжении 144 лет, откладывая по оси ординат число потомков, а по оси абсцисс – время. Какие этот график даст сведения об относительном значении для роста популяции числа потомков и возраста матери при рождении детей?

- Согласно представлениям И.И. Шмальгаузена, любая популяция характеризуется тремя возможными состояниями: неизменностью, однонаправленностью и разнонаправленным изменением, ведущим к раздроблению. Как эти состояния популяций соответствуют формам естественного отбора?

- Известный систематик К. Линней разделил все растения на 24 класса по числу тычинок и характеру пестиков в цветках. Последний 24 класс он назвал «тайнобрачные растения». К нему были отнесены мхи и папоротники. Объясните, почему эта группа так названа? Какие ошибки были допущены Линнеем в классификации?

- Селекционер, имея в распоряжении диких банкивских кур (небольших по размерам, не очень ярких по окраске), поставил задачу – создать породу кур, отличающихся красочным оперением и длинным хвостом. Руководствуясь учением Ч. Дарвина, обоснуйте возможность создания такой породы и опишите этапы предполагаемой селекционной работы.

- Бактерии и сине-зеленые водоросли не стали эукариотами в процессе эволюции, но и прокариоты сохранили в основном те черты, которые им были свойственны еще в древние эпохи зарождения жизни на Земле при наличии более современных форм. Дайте обоснование этому явлению.

- Представьте себе, что вы голубевод. В своем распоряжении вы имеете только одну форму голубей – пару диких сизых. Перед вами стоит проблема: вывести от них новую породу с черным оперением. Как вы решите эту проблему, руководствуясь учением Ч. Дарвина?

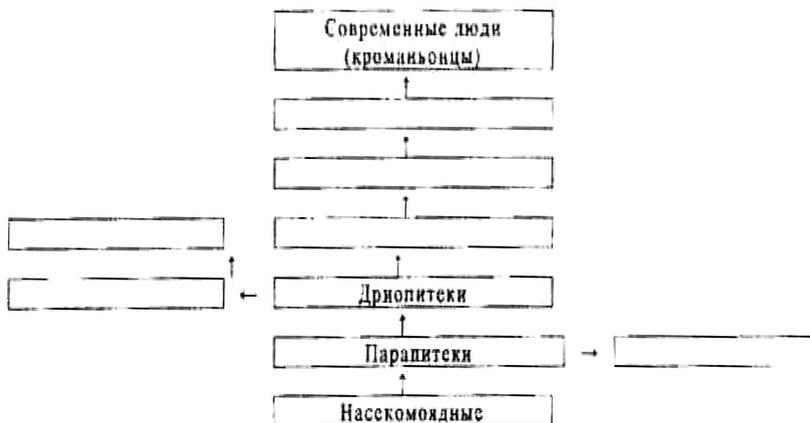
- Современный органический мир – результат длительного процесса исторического развития, во время которого одни виды вымирали, навсегда исчезая с лица Земли, другие дивергировали, образуя новые виды, третьи давали начало более высокоорганизованным группам. Однако есть и такие виды, которые очень длительный период существуют практически в неизменном состоянии. Объясните, в чем причины разных эволюционных «судеб» видов.

- В последние годы в США некоторое распространение получили взгляды, известные под названием «биокиратизм». Их сторонники считают, что человек как биологический вид несовершенен и нуждается в совершенствовании на биологической основе и только с помощью биологических методов. Человека будущего Homo futurus биокираты представляют с увеличенным мозгом вследствие трансплантации дополнительных мозговых клеток в мозг плода и новорожденного или через изменение генов. Делаются также попытки обо-

снова проекты создания форм человека, хорошо приспособленного к жизни в космосе. Согласны ли вы с тем, что дальнейшее развитие человека может быть достигнуто только на биологической основе? Аргументируйте ответ.

- Закончите схему:

### Основные этапы эволюции предков человека



- Широкую известность получили результаты наблюдений над детьми, выросшими в изоляции от взрослых или в логове зверей. У детей-«маугли», как их иногда называют, отсутствуют специфические особенности поведения, свойственные человеку и отличающие его от животного; присущее человеку специфическое развитие психики для них оказывается невозможным. Более того, они даже передвигаются на четвереньках, о чем говорят эти факты.

- В каких случаях температура тела насекомых отличается от температуры окружающей среды?

- Каков биологический смысл суточных вертикальных перемещений планктона (ночью поднимается в верхние слои воды, а днем опускается)?

- В неглубоких, хорошо прогреваемых солнцем водо-

емах после смыва с полей удобрений начинается «цветение воды», а затем погибает много рыбы. Чем вы можете это объяснить?

- Условия в реке считаются нормальными только в том случае, если в ней обитают многочисленные виды, относящиеся к различным систематическим группам. Однако численность каждого вида даже в благоприятных условиях не превышает определенного предела. Почему?

- В одном из районов Колумбии в борьбе с вредными насекомыми многократно применялись сильнейшие химикаты. Через некоторое время выяснилось, что в ближайших реках полностью исчезли лососи. Почему?

- Кукушонок выбрасывает яйца или птенцов приемных родителей и один поедает корм, который они ему приносят, но потом как бы испугает свою вину. Как?

- В заливе на площади 30 га собираются разводить мидий. Какой урожай могут получить специалисты, если в некоторых местах мидии скапливаются массой до 20 кг на 1 м<sup>2</sup>. Обоснуйте экологическое и экономическое значения разведения мидий в заливе.

- Плавающие в поверхностном слое рыбы серебристые, на глубине 200-400 м они красноватого цвета, еще глубже – фиолетовые или черные, а вот донные глубоководные рыбы вовсе не окрашены. Как вы думаете, почему?

- Чем объяснить, что листья растений засушливых мест обитания имеют более светлую окраску, чем листья растений, живущих в лесу, у водоема?

- Продуктивность экосистемы возрастает в процессе экологической сукцессии. Отчего это происходит?

- В «здоровой» экосистеме существует равновесие между жизнью и смертью и между поступлением и высвобождением энергии и элементов питания. Исходя из этого, объясните, каким образом загрязнение элементами питания или ток-

сичными веществами, или тепловое загрязнение нарушают это равновесие.

- Содержит ли каждая экосистема одну или несколько пищевых сетей?

- Какова связь между потоком энергии и потоком элементов питания в любой экосистеме? В чем различие между потоком энергии и потоком питательных веществ?

- Урожаи многих культурных растений существенно снижаются из-за массовых инфекционных заболеваний – эпифитотий (их аналогом у людей являются эпидемии). Какие способы борьбы с различными эпифитотиями культурных растений вы можете предложить? Какие из указанных вами способов будут более простыми (не требующими значительных затрат труда и денег), а какие – менее? Какие из способов представляются вам эффективными (позволяющими восстановить высокие урожаи и поддерживать их долгое время без дополнительных проблем), а какие не решают эту задачу в полной мере? Ответы обоснуйте.

- Что такое ограничивающий фактор? Приведите примеры ограничивающего фактора для майского жука, зайца-беляка, обитателей степей и пустынь.

- Граф Доморощенный всю жизнь провел в загородном поместье и вдруг получил наследство – большой участок земли в центре крупного города. Чтобы не изменять образа жизни, граф захотел высадить в своих новых владениях растения всех тех видов, которые росли в его поместье. «Я же не за тридцать земель переезжаю, – рассуждал он, – а всего на несколько десятков километров. Так что условия жизни для растений не изменятся». Однако вскоре оптимизм графа существенно поубавился. С чем могли быть связаны проблемы, возникшие при выращивании растений в новых владениях графа Доморощенного? Какие из этих проблем сможет решить сведущий в биологии человек (и как), а какие нет?

- Эколог Ли Талбот сказал: «Мы не унаследовали землю от своих родителей. Мы ее взяли взаймы у своих детей». Что означают эти слова? Согласны ли вы с ними?

- Какие затраты энергии должно производить растение, если оно опыляется с помощью животных? Какую энергию экономит растение при таком опылении? Какие преимущества оно получает при опылении с помощью животных, а не с помощью ветра?

- Эволюция многих цветковых растений и насекомых протекала таким образом, что теперь они зависят друг от друга. Приведите примеры растений, зависящих от насекомых как агентов опыления, и насекомых, зависящих от растений.

- Для того чтобы поддержать на надлежащем уровне количество лосося, занимаются искусственным выведением мальков. В природных условиях выживает не более 10 % икры, а на рыбоводных заводах – до 90 %. Затем их выпускают в реки. Несмотря на то, что планы по выпуску мальков из года в год выполняют и перевыполняют, лосося больше не становится. Почему?

- В.И.Вернадский писал: «Живое вещество ... подобно массе газа растекается по земной поверхности и оказывает определенное давление в окружающей среде ...». Как вы понимаете это высказывание ученого? Какими свойствами организмов вызывается растекание живого вещества? Что входит в понятие «живое вещество»?

- Объясните, почему в клетках пойкилотермных животных («холоднокровных») содержание ненасыщенных жирных кислот обычно выше, чем в клетках гомойотермных («теплокровных») животных?

- Жир, который заполняет горб верблюда, служит источником воды. Какой процесс обеспечивает получение воды из жира? Почему получение воды таким способом эффективнее из жира чем из углевода?

- Каковы современные представления о структуре биологической мембраны? Объясните выражение одного из ученых-биологов: «»Лишь после того, как появились мембраны ... из супа варившегося в морях, могли сформироваться первые живые организмы».

- Аквариум с водорослями и культурой инфузорий поместили на свет. За неделю водоросли потребляют 0,12 моль глюкозы, парамеции – 0,10 моль глюкозы. За это же время образуется 0,25 моль глюкозы. Какое количество чистой продукции кислорода образуется за неделю в аквариуме?

- Считая, что средний молекулярный вес аминокислоты около 100, а нуклеотида около 300, объясните, что тяжелее: молекула белка или его ген.

- Цианистый водород (HCN) и окись углерода (CO) – яды. легко проникающие через клеточную мембрану. Можете ли вы предложить какое-нибудь объяснение тому факту, что ни одна клетка не выработала приспособлений, исключающих попадание в нее этих веществ?

- Утверждают, что животные, такие, какими мы их знаем, не могли бы существовать, если бы их клетки имели стенки. Чем это можно объяснить?

- Почему клетке выгодно иметь в цитоплазме запас белковых субъединиц, из которых ведется сборка микротрубочек, а не строить эти субъединицы заново всякий раз, когда они бывают нужны для образования митотического веретена или каких-нибудь других структур?

- Двое студентов препарируют лягушку. Они все время смачивают обнаженные внутренние органы лягушки соевым раствором, и тем не менее через некоторое время эти органы начинают сморщиваться. Заглянув в учебник, студенты обнаруживают, что концентрация солевого раствора взята неверно: 9 % вместо нужных 0,9 % (именно такая концентрация соли поддерживается в клетках лягушки). Объ-

ясните, почему во время вскрытия лягушка погибла? Какой процесс имел здесь место? Участвовали ли в этом процессе молекулы-переносчики?

- Выведение веществ из клетки через комплекс Гольджи происходит в результате слияния мембранного мешочка с клеточной мембраной. Содержимое мешочка при этом изливается наружу. С каким процессом мы имеем здесь дело?

- Допустим, что у вас имеется раствор определенного фермента. Разделив его на две равные части, вы влили эти порции в две пробирки, содержащие одинаковые количества субстрата данного фермента. По истечении нескольких минут вы проверили содержимое пробирок и обнаружили, что в пробирке А субстрат изменился, а в пробирке Б остался без изменений. Только тут вы заметили, что пробирка Б стоит на плитке, включенной на максимум: по-видимому, фермент в пробирке Б не работал. Объясните почему? Что получили бы вы в пробирке А, если бы в начале опыта вы ввели в нее больше фермента? Если бы ввели больше субстрата?

- Если обработать хлоропласты каким-нибудь детергентом, способным повысить проницаемость мембран для ионов, то хлоропласты перестают синтезировать АТФ. Объясните причину.

- Почему при фотосинтезе энергия падающего на лист солнечного света переходит в химическую энергию органических соединений с эффективностью всего около 1 %? Какова судьба остальной энергии?

- Почему пищевые продукты, содержащие много жиров, стоят дороже, чем продукты, состоящие главным образом из углеводов?

- Амигдалин (летрил) в свое время усиленно рекомендовали в качестве противоопухолевого средства. Под действием пищеварительных ферментов амигдалин распадается с выделением цианида. Известны случаи, когда больные,

принимавшие слишком большие дозы амигдалина, умирали от отравления цианидом. Цианид инактивирует определенные компоненты цепи переноса электронов. Как вы объясните его токсическое действие?

- Возникновение фотосинтеза открыло живому новые возможности и одновременно породило угрозу. Объясните, в чем они заключаются?

- Одно из изменений, вызванных живыми организмами в окружающей среде, состояло в том, что запасы питательных веществ, образовавшихся небиологическим путем в первичном «бульоне», стали истощаться. Как это повлияло на дальнейшую эволюцию жизни?

- Допустим, кто-нибудь объявил, что ему удалось создать в лаборатории живой организм из неживых веществ. Каким критериям должен удовлетворять этот «организм», чтобы вы признали его действительно живым?

- После возникновения дыхания в эволюции живого произошло еще два очень важных события: появление эукариот и (по всей вероятности, гораздо позднее) возникновение многоклеточных организмов. Какие преимущества обеспечили живому каждое из этих событий и чем каждое из них могло быть вызвано?

- Почему постоянство содержания ДНК в разных клетках организма считается доказательством того, что ДНК представляет собой генетический материал? Обязательно ли, чтобы разные клетки организма содержали одинаковую генетическую информацию? Возможно ли, чтобы в разных клетках данного организма генетическая информация была различной?

- Каков биологический смысл того факта, что сахарофосфатные остовы двойной спирали скреплены ковалентными связями, а поперечные мостики между ее двумя цепями образованы за счет водородных связей?

- Генетический код не может состоять из кодонов, содержащих менее чем по три нуклеотида. В силу каких факторов отбор мог действовать против кодонов, содержащих более трех нуклеотидов?

- Представьте себе, что бактериальная клетка несет мутацию, изменившую один из нуклеотидов антикодона транспортной РНК. Как может такая мутация сказаться на синтезе белка?

- У дрозофилы гены красной, белой и эозиновой окраски глаз являются аллелями. Известно, что гены желтого тела и белых глаз являются аллелями. Известно, что гены желтого тела и белых глаз сцеплены (находятся в одной хромосоме) друг с другом и дают 1,5 % кроссинговера. Какой процент кроссинговера будет наблюдаться между генами желтого тела и эозиновых глаз?

- В процессе диссимиляции произошло расщепление 900 г глюкозы, из которых до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  расщепилось 360 граммов. Сколько молекул АТФ при этом образовано?

- Зеленый лист на свету при температуре  $+25^\circ\text{C}$  поглощал  $\text{CO}_2$ , а при повышении температуры до  $+40^\circ\text{C}$  начал выделяться  $\text{CO}_2$ . Почему?

- Во время ненормального митоза в культуре ткани человека в клетке с 46 хромосомами дочерние хромосомы одной из коротких хромосом (№21) не разошлись в дочерние ядра, а попали в одно ядро. Это явление называется нерасхождением хромосом. Сколько хромосом стало в ядрах после такого деления?

- При выполнении вольных упражнений мышцы обеих рук за минуту расходуют 12 кДж энергии. Определите, сколько граммов глюкозы израсходуют мышцы рук за 20 минут выступления, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве для полного окисления глюкозы.

- Сколько и каких видов нуклеотидов потребуется при

редупликации молекул ДНК, которая состоит из 8 миллионов нуклеотидов, если аденин составляет 860 тысяч нуклеотидов?

- Сколько содержится адениновых, гуаниновых, цитозино-вых нуклеотидов в фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 600 тиминовых нуклеотидов, которые составляют 20% от общего числа нуклеотидов в данном фрагменте молекулы ДНК?

- Увядающие растения после полива их теплой водой быстро приобретают нормальный вид. Что с ними произойдет, если полить их не водой, в растворе сахарного сиропа? Можно ли поливать сухопутные растения морской водой?

- В процессе сперматогенеза образуются мужские половые клетки – сперматозоиды, содержащие половинный набор хромосом. Какое максимальное количество отцовских хромосом может содержать сперматозоид человека?

- Дрожжи накапливают белок в 100 тысяч раз быстрее, чем организм быка; а бактерии накапливают биомассу и белок еще быстрее. Предложите объяснение этому явлению.

- Известно, что у матки медоносной пчелы в соматических клетках содержится 32 хромосомы, а у трутня, развивающегося из яиц этой самки, лишь 16. Предложите гипотезу для объяснения этому явлению.

- На образование одной молекулы глюкозы в ходе фотосинтеза затрачивается энергия, эквивалентная 54 молекулам АТФ. Подсчитайте, с какой эффективностью (%) используется эта энергия аэробными и анаэробными клетками.

- Среди приведенных утверждений подчеркните правильные.

В клетке:

- 1) все т-РНК одинаковые;
- 2) имеются 20 разных т-РНК;
- 3) имеется 61 разная т-РНК;
- 4) имеются 64 разных т-РНК;
- 5) имеется один фермент, присоединяющий аминокислоту

к т-РНК; 6) имеются 20 разных ферментов, присоединяющих аминокислоты к т-РНК; 7) имеется 61 разный фермент, присоединяющий аминокислоты к т-РНК; 8) имеются 64 разных фермента, присоединяющие аминокислоты к т-РНК.

- Среди ныне существующих организмов примитивнейшими являются микоплазмы. По размерам они меньше некоторых вирусов. Однако в такой крошечной клетке имеется полный набор жизненно важных молекул: ДНК, РНК, белки, ферменты, АТФ, углеводы, липиды и др. Микоплазмы не имеют никаких органоидов, кроме внешней мембраны и рибосом. О чем говорит факт существования таких организмов?

- Стандартные норки имеют коричневый мех, а алеутские – голубовато-серый. И те и другие гомозиготные, причем коричневая окраска доминирует. Какое потомство F1 получится от скрещивания двух названных пород? Что получится в результате скрещивания между собой таких гибридов? Какой результат даст возвратное скрещивание алеутского отца с его гибридной дочерью?

- Растения красноплодной земляники при скрещивании всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми ягодами. В результате скрещивания обоих сортов получаются розовые ягоды. Какое потомство возникает при скрещивании гибридных растений земляники с розовыми ягодами? Какое потомство получается, если опылить красноплодную землянику пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами?

- Известно, что нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость – над позднеспелостью. Все исходные растения гомозиготны, и гены обоих признаков находятся в разных хромосомах. Какими признаками будут обладать гибриды раннеспелого овса нормального роста с позднеспелым гигантского? Какой результат даст дальнейшее скрещивание таких гибридов?

- У троих детей в семье группы крови А, В, О. Какие группы крови могут быть у родителей?

- Отец с курчавыми волосами (доминантный признак) и без веснушек и мать с прямыми волосами и с веснушками (доминантный признак) имеют 3 детей. Все дети с веснушками и курчавые. Определите генотипы родителей и детей.

- В семье, где жена имеет I группу крови, а муж IV, родился сын дальтоник с III группой крови. Оба родителя различают цвета нормально. Определите вероятность рождения здорового сына и возможные группы его крови. Дальтонизм (цветовая слепота) наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

- Рецессивный ген дальтонизма (цветовой слепоты) находится в X-хромосоме. Отец девушки страдает дальтонизмом, а мать, как и все предки, различает цвета нормально. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Что можно сказать об их будущих детях, а также внуках обоего пола (при условии, что сыновья и дочери не будут вступать в брак с носителями гена дальтонизма)?

- В генотипе людей, страдающих болезнью Кляйнфельтера, имеется не пара, а тройка половых хромосом -X, X, Y. С какими нарушениями мейоза может быть связано возникновение такого ненормального хромосомного набора? Перебирая все возможные случаи, укажите другие возможные отклонения от нормы комплекса половых хромосом в генотипе человека.

- У кур – белых леггорнов – окраска оперения контролируется двумя группами генов: W (белая окраска) доминирует над w [цветная), B (черная окраска) доминирует над b (коричневая). Гетерозиготное потомство F1 имеет генотип WwBb и белую окраску. Объясните происходящее в этом случае взаимодействие генов.

- Материнское растение кукурузы обладает рецессив-

ными признаками окрашенности, морщинистости и крахмалистости зерен. Отцовское же растение гетерозиготно по каждому из признаков, так что зерна у него бесцветные, гладкие и восковые. Потомство от этого скрещивания оказалось следующим (округлено в процентах):

*окрашенных морщинистых крахмалистых – 40;*

*окрашенных морщинистых восковых – 9;*

*окрашенных гладких крахмалистых – 0;*

*окрашенных гладких восковых – 1;*

*бесцветных морщинистых крахмалистых – 1;*

*бесцветных морщинистых восковых – ;*

*бесцветных гладких крахмалистых – 9;*

*бесцветных гладких восковых – 40.*

В одной или нескольких хромосомах находятся гены указанных признаков и наблюдается ли в данном случае явление перекреста?

- Одна из пород кур отличается укороченными ногами (такие куры не разрывают огороды). Признак этот доминирует. Управляющий им ген вызывает одновременно также и укорочение клюва. При этом у гомозиготных цыплят клюв так мал, что они не в состоянии пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В инкубаторе хозяйства, разводящего коротконогих кур, получено 3000 цыплят. Сколько среди них коротконогих?

- У люцерны были получены следующие данные о наследовании окраски цветка (исходные формы принадлежат к чистым линиям):

P: Пурпурные цветки × желтые цветки.

F<sub>1</sub>: Все растения с зелеными цветками.

890 – с зелеными цветками;

311 – с пурпурными цветками;

306 – с желтыми цветками;

105 – с белыми цветками.

Попытайтесь объяснить результаты этих скрещиваний, указав в правом столбце соответствующие генотипы (в произвольных обозначениях).

- Гомозиготная дрозофила желтого цвета с очень узкими крыльями и без щетинок скрещена с обычной дрозофилой. Какими будут гибриды и какое потомство получится в результате скрещивания между собой этих гибридов (не учитывая кроссинговер)? Известно, что рецессивный ген желтой окраски и доминантный ген узких крыльев находятся во второй хромосоме, а рецессивный ген отсутствия щетинок – в третьей.

- В 8-х классах из 150 учащихся 24 не могут свертывать язык трубочкой, остальные могут. Умение свертывать язык трубочкой – доминантный признак (A), отсутствие – рецессивный признак (a). Используя формулу Харди-Вайнберга, определите частоту генов A и a, число гетерозигот, генотипическую структуру популяций.

- В анализирующем скрещивании индивидуум с доминантным фенотипом, но неизвестным генотипом скрещивают с индивидуумом, гомозиготным по данному рецессивному признаку. Такое скрещивание дает возможность определить неизвестный генотип. Допустим, было проведено скрещивание индивидуумов  $гг$  и  $R_*$  (где  $*$  может обозначать либо R, либо r). К какому результату приведет анализирующее скрещивание, если испытуемый индивидуум: а) имеет генотип RR? б) имеет генотип Rr? В какой мере можно быть уверенным, что этот индивидуум имеет генотип RR, если в потомстве от скрещивания отсутствуют индивидуумы  $гг$ ?

- Г. Мендель изучал поведение двух пар генов, лежавших в одной хромосоме, но при этом он получил результаты, близкие к отношению 9:3:3:1, которого следует ожидать для несцепленных генов. Как часто такие гены должны вовлекаться в кроссинговер. для того чтобы их сцепление оста-

лось незамеченным в опытах, подобных тем, какие проводил Г. Мендель?

- Владелец нескольких тигров, имевших шерсть нормальной окраски – с поперечными полосами – приобрел тигра с продольными полосами на шкуре. Скрестив это животное с одним из своих тигров, он получил потомство “в клеточку”. При скрещивании этих клетчатых тигров между собой в потомстве преобладали “клетчатые” животные, но было также и несколько особей с поперечными и продольными полосами. Составьте схему проведенных скрещиваний и укажите генотипы, определившие полученную окраску шерсти.

- Иногда встречаются люди с шерстистыми волосами и курчавыми. Такие волосы быстро растут, но секутся. Признак этот доминантный. До сих пор не зарегистрировано ни одного случая брака двух людей с такими волосами, поэтому фенотип доминантной гомозиготы неизвестен. Какие волосы унаследуют дети, у которых отец имеет шерстистые, а мать – нормальные волосы?

- В Норвегии известен случай, когда мать ребенка с брахи-дактилией (короткопалость) предъявила иск мужчине, который отрицал отцовство. Суд попросил мужчину показать руки и оказалось, что у него была брахидактилия. Суд признал его отцом ребенка. На основании чего суд мог сделать подобное заключение?

- В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имели I и II Группы крови, родители другого – II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и II Группы крови. Определите родителей детей.

- У коров гены красной (RR) и белой (R'R') окраски шерсти кодоминантны; у гетерозиготных особей (RR') шерсть чалая (красная с примесью белых волосков). У некоего фермера было три стада коров: белые паслись на клеверном поле, красные – на люцерновом, а чалые – на кукуруз-

ном. Был у него также чалый бык Фердинанд, обслуживавший коров на всех трех полях.

а) Какой окраски шерсти у телят следовало ожидать в каждом стаде и в каких соотношениях?

б) Фердинанд погиб от укуса пчелы, и фермер решил в память о своем любимом быке завести стадо, состоящее из одних только чалых коров. Он продал всех красных и белых коров и решил продавать всех красных и белых телят, которые родятся в дальнейшем. Какой масти быка следовало ему завести взамен Фердинанда, чтобы продать как можно больше телят?

- Одна из проблем генетического консультирования заключается в том, что люди, являющиеся носителями тех или иных генетических болезней, например, гемофилии, болезни Тея-Сакса, серповидноклеточной анемии или фенилкетонурии, узнав об этом, могут решить, что на них лежит какое-то ужасное пятно. Известны случаи, когда мужчины отказывались признавать детей свои ми и расторгли брак, обвиняя жену в неверности, после того как им сообщали, что их ребенок унаследовал тот или иной вредный рецессивный ген от обоих родителей. Если бы генетические консультации пришлось проводить вам, какие аргументы избрали бы вы для того, чтобы вызвать у человека, которому предстоит подобное открытие, более разумный и конструктивный подход к таким вещам?

- Предположим, что в популяции жуков красные формы встречаются с частотой 15% (0,15), а черные – с частотой 85% (0,85); черный цвет определяется доминантным аллелем, а красный – рецессивным. Определите частоты возможных генотипов и частоты аллелей.

- Известно, что триплоидные (имеющие не 2п, а 3п хромосом) арбузы не имеют семян, что является весьма ценным, с точки зрения потребителя, качеством. Подумайте, как можно получить семена, из которых выращивают такие растения.

- От скрещивания двух сортов земляники, один из которых имеет усы и красные ягоды, а второй – ягоды белые и без усов, растения F1 имеют усы и розовые ягоды. Можно ли вывести сорт с розовыми ягодами и безусый? Как его можно размножить?

- Вид “слива” – гибрид дикого терна и алычи. Вид “пшеница” – гибрид дикой пшеницы и злака эгилопса. Мул – гибрид лошади и осла. Почему слива и пшеница – виды, а мул – нет?

- Подумайте, почему к одному виду относятся такие сильно различающиеся между собой животные, как дог, болонка, такса, борзая, а такие похожие, как домовая и полевая мышь, – к разным видам?

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
<b>ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ</b> .....	6
<i>Лабораторная работа 1.</i> Строение эукариотических (растительной, животной, грибной) и прокариотических (бактериальных) клеток .....	6
<i>Лабораторная работа 2.</i> Плазмолиз и деплазмолиз в клетках эпидермиса лука .....	9
<i>Лабораторная работа 3.</i> Наблюдение за движением цитоплазмы в растительных клетках .....	10
<i>Лабораторная работа 4.</i> Рассмотрение микропрепаратов делящихся клеток .....	11
<i>Лабораторная работа 5.</i> Расщепление пероксида водорода с помощью ферментов, содержащихся в клетках растительных и животных тканей .....	17
<i>Лабораторная работа 6.</i> Построение вариационного ряда и вариационной кривой .....	19
<i>Лабораторная работа 7.</i> Описание фенотипов растений местных сортов и комнатных растений .....	23
<i>Лабораторная работа 8.</i> Решение задач по генетике .....	25
<i>Лабораторная работа 9.</i> Составление родословных (генеалогический метод исследования наследственных признаков) .....	32
<i>Лабораторная работа 10.</i> Изучение морфологического критерия вида .....	34
<i>Лабораторная работа 11.</i> Выявление изменчивости организмов .....	38
<i>Лабораторная работа 12.</i> Изучение приспособленности организмов к среде обитания .....	42
<i>Лабораторная работа 13.</i> Выявление приспособленности организмов к экологическим факторам среды обитания .....	45

<i>Лабораторная работа 14.</i>	
Выявление ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных .....	48
<i>Лабораторная работа 15.</i>	
Изучение результатов искусственного отбора на примере выведения сортов культурных растений .....	51
<b>ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ</b> .....	61
Царства Вирусы, Бактерии, Грибы .....	61
Царство Растения .....	71
Царство Животные .....	83
Человек .....	94
Химическая организация клетки .....	104
Строение и функции клеток .....	114
Метаболизм – основа существования живых организмов .....	125
Размножение и развитие организмов .....	136
Основы генетики и селекции .....	147
Учение об эволюции органического мира .....	157
Взаимоотношения организма и среды .....	168
<b>БЛАНК ОТВЕТОВ НА ЗАДАНИЯ ЧАСТИ А</b> .....	179
<b>БЛАНК ОТВЕТОВ НА ЗАДАНИЯ ЧАСТИ В</b> .....	180
<b>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ</b> .....	181

*Учебное издание*

Вера Михайловна Пакулова  
Татьяна Валериевна Голикова

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ  
ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

Учебное пособие

*Электронное издание*

Редактор *М.А. Исакова*  
Корректор *А.П. Малахова*  
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.  
Редакционно-издательский отдел КГПУ,  
т. 217-17-52, 217-17-82

Подготовлено к изданию 10.09.13.  
Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 8,25