

ШИФР

11-188

Практическое задание

В лаборатории проведена практическая работа: «Выработка и угасание условного вегетативного зрачкового рефлекса на звонок у человека».

1. Изучите протокол проведенного исследования.

Протокол исследования:

Для работы использованы: звонок, темный, плотный лист бумаги.

В работе приняли участие двое испытуемых. Полученные результаты внесены в таблицы 1 и 2.

На первом этапе исследования экспериментаторы проверяли у испытуемых отсутствие расширения зрачка на свету при включении звонка.

На втором этапе проверяли наличие безусловного зрачкового рефлекса. Затем приступили к выработке условного вегетативного зрачкового рефлекса на звонок.

При включении звонка исследуемые закрывали глаз плотным темным листом бумаги, а при выключении звонка – открывали глаз. Экспериментаторы наблюдали постепенное сужение зрачка у исследуемого на свету. Если звонок предъявлять несколько раз в сочетании с затемнением, то в определенный момент только включение звонка без затемнения глаза вызывает условно-рефлекторное расширение зрачка. Для торможения условного вегетативного зрачкового рефлекса звонок перестают подкреплять безусловным раздражителем — затемнением.

У двух исследуемых условный вегетативный зрачковый рефлекс на звонок исчезал через различное число изолированных действий условного раздражителя. Скорость выработки и исчезновения условного рефлекса определяется силой процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий.

Результаты проведенных исследований занесены в таблицы 1 и 2.

2. Внимательно проанализируйте таблицы и ответьте на вопросы, ответы занесите в таблицу ответов.

*Таблица 1. Результаты выработки и угасания зрачкового рефлекса
у первого испытуемого*

| Этапы исследования | Условный раздражитель | Безусловный раздражитель | Безусловная реакция | Условная реакция |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | + | - | - | - |
| 2 | - | + | + | - |
| 3 | + | + | + | - |
| 4 | + | + | + | - |
| 5 | + | + | + | - |
| 6 | + | + | + | - |
| 7 | + | + | + | - |
| 8 | + | + | + | - |
| 9 | + | + | + | - |
| 10 | + | + | + | - |
| 11 | + | + | + | - |
| 12 | + | + | + | - |
| 13 | + | - | - | + |
| 14 | + | - | - | + |
| 15 | + | - | - | - |

*Таблица 2. Результаты выработки и угасания зрачкового рефлекса
у второго испытуемого*

| Этапы исследования | Условный раздражитель | Безусловный раздражитель | Безусловная реакция | Условная реакция |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | + | - | - | - |
| 2 | - | + | + | - |
| 3 | + | + | + | - |
| 4 | + | + | + | - |
| 5 | + | + | + | - |
| 6 | + | + | + | - |
| 7 | + | + | + | - |
| 8 | + | - | - | + |
| 9 | + | - | - | + |
| 10 | + | - | - | + |
| 11 | + | - | - | + |
| 12 | + | - | - | + |
| 13 | + | - | - | + |
| 14 | + | - | - | + |
| 15 | + | - | - | - |

Таблица ответов

| Номер вопроса | Вопрос | Ответ |
|---------------|--|---|
| 1 | После какого числа сочетаний звука звонка с закрыванием глаза выработался условный вегетативный зрачковый рефлекс у первого и второго испытуемого? | у первого - 12 у второго - 7 |
| 2 | На каком этапе исследования перестал проявляться условный зрачковый рефлекс у первого и второго испытуемого? | у первого - 15 у второго - 15 |
| 3 | У какого испытуемого сила возбуждительного процесса сильнее? | у второго |
| 4 | У какого испытуемого сила тормозного процесса сильнее? Почему? | у первого, т.к. условный рефлекс сформировался у него позже, чем у второго |
| 5 | Перечислите не менее пяти условий, необходимых для выработки условного зрачкового рефлекса? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Поступление зрительных раздражителей 2. Отсутствие других раздражителей, которые могут обеспечить торможение 3. Направленность 4. Береженность 5. Ответная реакция на раздражители |

| | | |
|----|--|--|
| 6 | Почему не должно быть посторонних раздражителей? | Они могут быть вызвать торможение или выработку другой условной реакции |
| 7 | Какую ответную реакцию могут вызвать посторонние раздражители? | Выработку нового условного рефлекса |
| 8 | Что такое индифферентный раздражитель? | |
| 9 | С какой целью проводят два первых исследования (в таблице строки 1 и 2)? | Для сравнения и выявления действия разных типов раздражителей, для того чтобы спрогнозировать сроки и вероятность выработки условной реакции и четкости действия безусловной реакции |
| 10 | Назовите тип торможения, который наблюдается в данном исследовании. | Безусловное |



Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России)

ШИФР 11-188

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Научное наследие академика И.П. Павлова в значительной мере определило облик физиологии XX века, способствовало бурному развитию смежных отраслей биологии и медицины. И.П. Павловым сделан ряд открытий и достижений. Выберите верные ответы:
- ① Совершил открытия в области физиологии кровообращения, пищеварения, высшей нервной деятельности
 - 2) Исследовал механизмы неврозов
 - 3) Открыл центры голода и насыщения
 - 4) Сформулировал теорию клеточного иммунитета
 - 5) Сформулировал корковую теорию сна
 - 6) Открыл усиливающий нерв сердца, оказывающий положительный хронотропный эффект

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 5 |
|---|---|---|

2. Академиком И.П. Павловым были открыты физиологические механизмы сна и причины возникновения сновидений. Выберите три верных характеристики фазы медленного сна?

- 1) Урежаются дыхание и пульс
- 2) Учащается и углубляется дыхание
- 3) Понижается обмен веществ и температура тела
- 4) На ЭЭГ регистрируется медленноволновой дельта ритм
- 5) Наблюдается быстрое движение глаз
- 6) Человек видит сны

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 6 |
|---|---|---|

3. Для характеристики типа ВНД по И.П. Павлову учитываются следующие свойства нервной системы:

- 1) Динамичность нервных процессов
- 2) Сила процессов возбуждения и торможения
- 3) Мобильность нервных процессов
- 4) Уравновешенность возбуждения и торможения
- 5) Лабильность нервных процессов
- 6) Подвижность нервных процессов

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

4. И.П. Павлов сформулировал принципы рефлекторной теории. Выберите принципы, сформулированные И.П. Павловым:

- 1) Единство анализа и синтеза
- 2) Единство структуры и функции
- 3) Единство и борьба противоположностей
- 4) Принцип обратной связи
- 5) Принцип саморегуляции
- 6) Принцип детерминизма

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 6 |
|---|---|---|

5. Выберите методы и методики, используемые И.П. Павловым для изучения фаз желудочной секреции:

- 1) Острый эксперимент
- 2) Хронический эксперимент
- 3) Метод условных рефлексов
- 4) Метод безусловных рефлексов
- 5) Эзофаготомия
- 6) Секвенирование

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|

6. В 1965 года Нобелевская премия по физиологии и медицине была присуждена Ф. Жакобу, А. Львову и Ж. Моно «за открытия, касающиеся генетического контроля синтеза ферментов и вирусов». В своих научных трудах они представили результаты по изучению оперонов у прокариот. Как происходит экспрессия генов лактозного оперона? Укажите, какие из приведенных ниже утверждений являются верными (+) и неверными (-), отметьте в таблице соответствующими знаками:

| Утверждение | Ответ: +/- |
|--|---------------|
| 1) Все гены находятся под контролем одного промотора, но транскрибируются в виде разных РНК | - |
| 2) Трансляция может происходить одновременно с транскрипцией | - |
| 3) Трансляция происходит только после транскрипции и процессинга | + |
| 4) Структурные гены активны только в том случае, если не поступают сигналы от белков-репрессоров | + |
| 5) Все гены находятся под контролем нескольких промоторов, и транскрибируются в виде отдельных РНК | + |
| 6) Матричные РНК для каждого из генов оперона получают из общего для всех генов транскрипта за счет альтернативного сплайсинга | - |
| 7) Матричные РНК для каждого из генов оперона получают из разных генов транскрипта и альтернативного сплайсинга нет | + |
| 8) Контроль активности генов носит негативный характер | - |
| 9) Контроль активности генов носит позитивный характер | + |
| 10) Происходит трансляция разных белков с общего для всех генов транскрипта | - |

| | |
|--|---|
| 11) Экспрессия всех генов лактозного оперона регулируется одним белком-репрессором | — |
| 12) Экспрессия всех генов лактозного оперона регулируется несколькими белками-репрессорами | + |

7. Для каждого представителя бактерии (А-Е) соотнесите форму бактериальной клетки (1-3) и тип окрашивания по Граму (I-II). Верные ответы запишите в таблицу:

| БАКТЕРИИ, РОД | ФОРМА БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК | ОКРАШИВАНИЕ ПО ГРАМУ |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|
| А) трепонемы | 1) палочковидные | I) Грам + |
| Б) клостридии | 2) извитые | |
| В) лептотрихии | 3) круглые | |
| Г) боррелии | | II) Грам - |
| Д) сальмонеллы | | |
| Е) сарцины | | |

Ответ:

| Бактерия | А | Б | В | Г | Д | Е |
|----------------------|---|----|----|---|---|---|
| Форма клеток | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Окрашивание по Граму | I | II | II | I | I | I |

8. И.П. Павлов изучал организм, как целостную систему. В теле взрослого человека насчитывается около 230 различных типов клеток. В связи с выполняемой функцией клетки дифференцируются и специализируются. Соотнесите названия клеток с их локализацией в организме человека. Ответ запишите в таблицу в виде соответствующих букв.

| Название клеток | Структуры |
|-----------------|---------------------------------|
| 1) Адипоцит | А) Ткани головного мозга |
| 2) Астроцит | Б) Жировая ткань |
| 3) Гепатоцит | В) Костный мозг |
| 4) Гиалоцит | Г) Паренхиматозная ткань печени |
| 5) Остеоцит | Д) Костная ткань |
| 6) Мегакариоцит | Е) Стекловидное тело глаза |

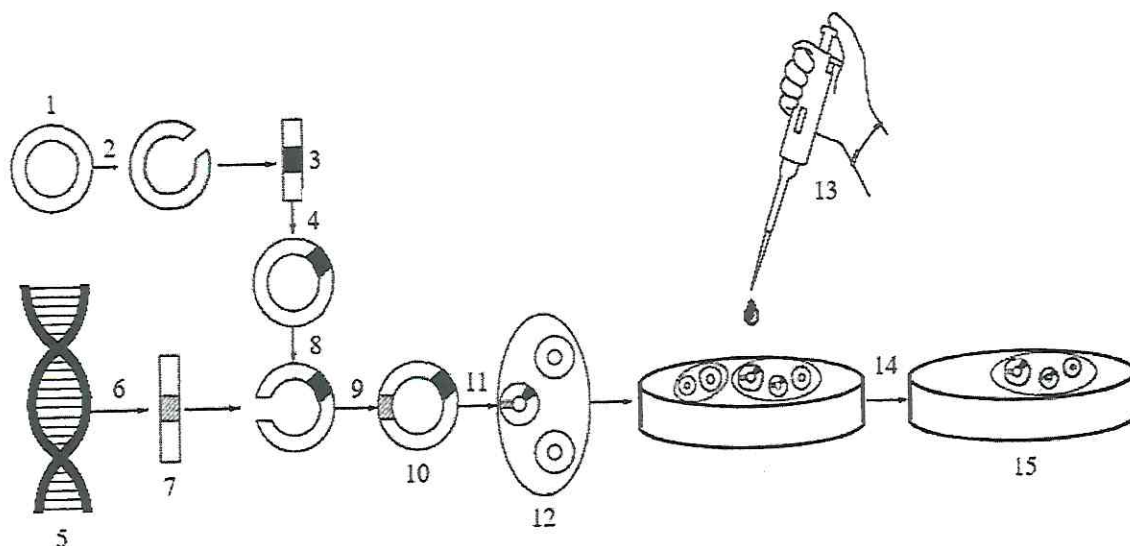
Ответ:

| Название клеток | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| Структура (буква) | Б | В | Г | Е | Д | А |

9. В настоящее в современной молекулярной биологии разработано несколько методов редактирования генома. Перед вами схема получения генно-инженерного продукта. Используя термины и характеристики, приведенные в таблице, подпишите элементы и этапы, изображенные на схеме. Обращаем ваше внимание, что термины могут повторяться. Верные буквы запишите в таблицу.

Ответ:

| Номера этапов, элементов | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Буквы терминов и характеристик | Н | А | Е | Б | Л | А | Д | К | Б | Г | И | В | З | М | Ж |



| Элементы и этапы | |
|------------------|---|
| А | Рестриктаза -1 |
| Б | ДНК-лигаза |
| В | Клетка с рекомбинантной ДНК |
| Г | Рекомбинантная ДНК плазмиды |
| Д | Целевой ген |
| Е | Маркер – ген устойчивости к антибиотику |
| Ж | Штамм способный синтезировать белок |
| З | Воздействие антибиотика |
| И | Введение в клетку рекомбинантной плазмиды |
| К | Рестриктаза -2 |
| Л | ДНК человека |
| М | Селекция штамма |
| Н | Плазида |

10. В своей диссертации И.П. Павлов, базируясь на концепции нервизма (признания ведущего значения нервной системы в регуляции функций организма), доказал наличие нерва, меняющего силу сокращений мышечных волокон.

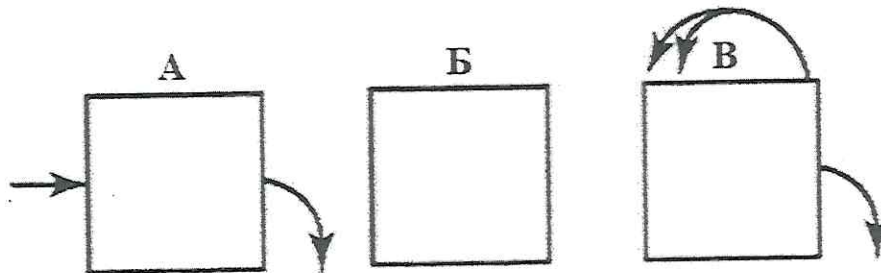
Ответьте на вопросы:

- 1) О мышечных волокнах какого внутреннего органа идет речь?
- 2) К какому отделу нервной системы принадлежит этот нерв?
- 3) Почему этот нерв получил название «усиливающего» нерва?

Ответы:

- 1) Желудок
- 2) Вегетативный отдел
- 3) Стимулирует и усиливает работу внутренних органов при возбуждении организма в стрессовых ситуациях)

11. Клеточные популяции в многоклеточном организме можно классифицировать по оценке баланса между темпами потери и восполнения клеточного материала за счет митотического деления. На схеме представлены одни из возможных типов клеточных популяций:



Стрелками обозначены поступление клеток в популяцию, выход из нее и деление клеток внутри популяции (двойные стрелки).

Ответьте на вопросы:

- 1) Какой схеме соответствует жизненный цикл популяции стволовых клеток? Ответ обоснуйте.
- 2) Симметричный или ассиметричный митоз для них характерен? Ответ поясните.
- 3) Могут ли эти клетки в ходе жизненного цикла иметь фазу G₀? Ответ поясните.

Ответы:

- 1) *В, так как стволовые клетки организма должны постоянно заменяться, заменяясь дифференцирующимися клетками в тканях организма.*
- 2) *Ассиметричный, так как нарушение в тканях, которое приводит к потере клеток, которую нужно восполнить может быть непредсказуемым.*
- 3) *Могут, так как это одна из ключевых фаз интерфазы в процессе жизненного цикла клетки. Без неё невозможно дальнейшее деление из-за недостатка веществ, обеспечивающих митоз.*

12. Существует мнение, что академик Иван Петрович Павлов стал прототипом профессора Преображенского в повести Михаила Булгакова «Собачье сердце».

В своей книге «Воспоминания о Михаиле Булгакове» Татьяна Лаппа (первая супруга писателя) описывает болезнь писателя. «Зимой 1920 г. он съездил в Пятигорск — на сутки. Вернулся: «Кажется, я заболел». Снял рубашку, вижу: насекомое. На другой день — головная боль, температура сорок. <...> Я бегала к нему ночью, когда Михаил совсем умирал, закатывал глаза. Во время болезни у него были дикие боли, беспмятство...»

Ответьте на вопросы:

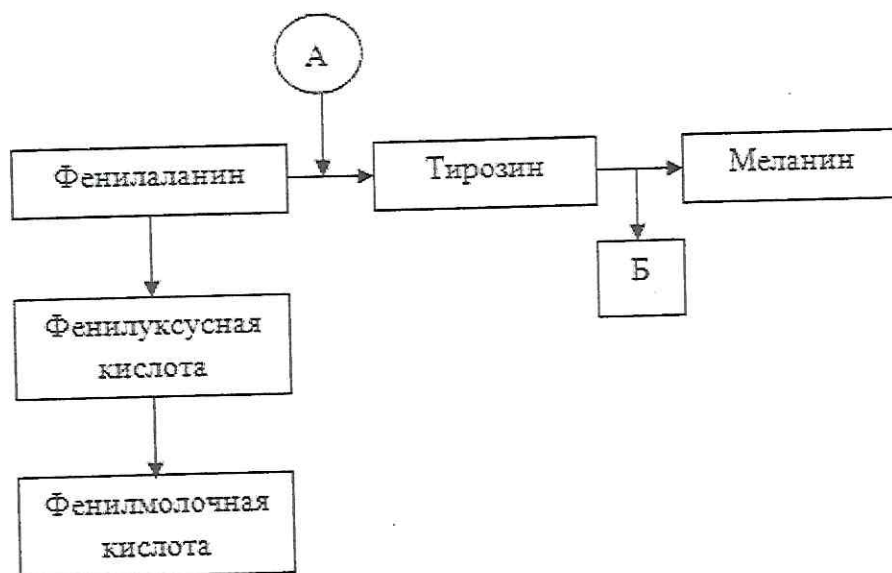
- 1) Какое насекомое может быть связано с описанными симптомами?
- 2) Назовите заболевание.
- 3) Какой возбудитель вызывает данное заболевание?
- 4) Укажите биологическое значение этого насекомого для данного заболевания.
- 5) Какой способ заражения человека?

Ответы:

- 1) маларийный комар
- 2) малария
- 3) маларийный плазмодий
- 4) переносчик
- 5) При контакте с маларийным комаром через укусы. В кровь попадет плазмодий.

13. На рисунке представлена сокращенная схема обмена аминокислоты фенилаланина в организме человека. С нарушением этого процесса связано возникновение наследственного заболевания. Рассмотрите схему и ответьте на вопросы:

- 1) Какой компонент обозначен под буквой А?
- 2) Какое наследственное заболевание будет обусловлено данным нарушением?
- 3) Укажите его основные симптомы. Какой симптом обозначен под буквой Б?
- 4) Каким основным методом выявляют данное заболевание?



Ответы:

- 1) _____
- 2) *Фенилкетонурия*
- 3) _____

Под буквой Б - _____

- 4) _____

14. Животные сыграли очень важную роль в экспериментах академика И.П. Павлова. В настоящее время представляет большой интерес выявление генетических элементов, которые отличают людей от шимпанзе и других видов обезьян.

Выполните задание. Современная биология объединяет междисциплинарные знания. Филогенетика - направление в биологии, изучающее генетические аспекты происхождения и пути эволюции отдельных систематических групп и всего органического мира. На сегодняшний день работа эволюционных биологов немыслима без анализа геномов организмов. Одним из результатов их работы является установление филогенетического родства групп организмов и построение кладограмм, филограмм, хронограмм и т.д.

Перед вами генетическая последовательность пяти представителей семейства Гоминид, зашифрованных в виде буквенных обозначений (табл. №1).

Таблица №1 - Генетическая последовательность пяти представителей семейства Гоминид.

| Представи тели семейства Гоминид | Последовательность нуклеотидов | | | |
|---|--------------------------------|------------|------------|------------|
| А | ТААЦААТГТТ | ЦАААТАГТГЦ | ГЦЦГАЦТАЦА | ГЦААГГАТАЦ |
| Б | ТААЦААТААГ | ЦТТТТАГТГЦ | АТГТТГТАЦА | ГЦААГГАТАЦ |
| В | ТААЦГГЦГТТ | ЦТТТТАГТГЦ | АТГТТГТАЦА | ГЦААГГАТАЦ |
| Г | ЦТАГААТААГ | ЦГГГТАГТГЦ | ГЦЦАГТТАЦА | ГЦААГГГЦГЦ |
| Д | ЦТАГЦЦГГТТ | ЦАААТЦГАТЦ | ЦАТТТГТАЦТ | ЦГААГГАТАЦ |

Выполните последовательно следующие задания:

1) Постройте филогенетическое древо с помощью метода UPGMA – метода невзвешенной попарной группировки с усреднением (unweighted pair group method using arithmetic averages).

✓ Для решения задания заполните матрицу расстояний между объектами (таблица №2).

Расстояние определяется путем подсчета количества нуклеотидных замен.

Таблица №2 - Матрица расстояний между объектами

| | А | Б | В | Г | Д |
|---|----|----|----|----|----|
| А | - | 6 | 12 | 15 | 17 |
| Б | 6 | - | 6 | 16 | 20 |
| В | 12 | 6 | - | 19 | 17 |
| Г | 15 | 16 | 19 | - | 23 |
| Д | 17 | 20 | 17 | 23 | - |

✓ После заполнения и анализа таблицы №2, установите первый узел филогенетического древа (группы, между которыми меньшее количество замен).

✓ Продолжите вычисления, объединяя гоминид в группы в соответствии с их родством. Занесите результаты в таблицу №3.

Таблица №3 - Матрица расстояний между объектами

| | A | Б | В | Г |
|---|----|----|----|----|
| A | - | 6 | 12 | 15 |
| Б | 6 | - | 6 | 16 |
| В | 12 | 6 | - | 15 |
| Г | 15 | 16 | 15 | - |

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №3, установите второй узел филогенетического древа (группы, между которыми меньшее количество замен). Продолжите вычисления, объединяя гоминид в группы в соответствии с их родством. Занесите результаты в таблицу №4.

Таблица №4 - Матрица расстояний между объектами

| | A | Б | В |
|---|----|---|----|
| A | - | 6 | 12 |
| Б | 6 | - | 6 |
| В | 12 | 6 | - |

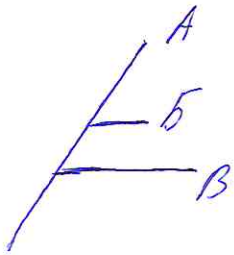
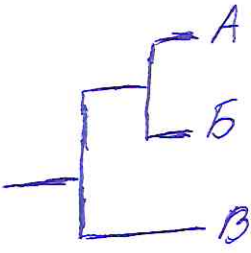
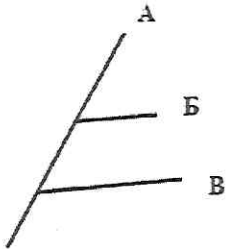
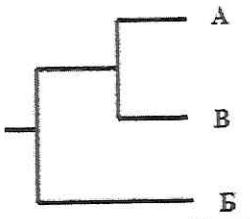
- ✓ После заполнения и анализа таблицы №4, установите третий узел филогенетического древа (группы, между которыми меньшее количество замен).
- ✓ Продолжите вычисления, объединяя гоминид в группы в соответствии с их родством. Занесите результаты в таблицу №5.

Таблица №5 - Матрица расстояний между объектами

| | A | Б |
|---|---|---|
| A | - | 6 |
| Б | 6 | - |

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №5, установите четвертый узел филогенетического древа (группы, между которыми меньшее количество замен).
- ✓ Финальное филогенетическое древо начертите в таблице №6, ориентируясь на образцы.

Таблица №6 - Филогенетическое древо семейства Гоминид.

| Филогенетическое древо семейства Гоминид. | Образцы филогенетического древа |
|--|---|
|   |   |

2). Установите соответствие между буквенными обозначениями и группами человекообразных обезьян: род Орангутанги, род Шимпанзе, род Человек, род Гориллы, Общий предок. Впишите ответы в таблицу 7:

Таблица № 7.

| Буквенное обозначение | Группы человекообразных обезьян |
|-----------------------|---------------------------------|
| А | род Человек |
| Б | род Шимпанзе |
| В | род Гориллы |
| Г | род Орангутанги |
| Д | Общий предок |