

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Новосибирской области  
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК  
Протокол № 1  
от «04» сентября 2023г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ Гарейшина И.Г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УТР  
Рамазанова Г.Ф.  
«04» сентября 2023г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по выполнению практических работ

ОУД.09 Биология  
основной профессиональной образовательной программы  
для специальности:  
26.02.03\_ «СУДОВОЖДЕНИЕ»

Новосибирск 2023 г.

Методические рекомендации разработаны на основе:

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014; 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 11 декабря 2020 г., 12 августа 2022 г.

- Приказа Министерства просвещения России от 02.12.2020 № 691 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.03 «Судовождение».

с учетом:

- Приказа Министерства просвещения России «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» № 796 от 01.09.2022 г.

- Рабочей программы воспитания ГБПОУ НСО «НРК» по специальности 26.02.03 «СУДОВОЖДЕНИЕ».

- Методических материалов по обязательным общеобразовательным дисциплинам ФГБОУ ДПО ИРПО, 29.09.2022 г., (<https://firpo.ru/activities/projects/razrabotka-i-vnedreniye-metodik-prepodavaniya/>)

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский речной колледж».

Разработчик: Гарейшина И.Г., преподаватель биологии, географии, высшая квалификационная категория.

## Содержание

		стр.
Пояснительная записка		4
Правила выполнения лабораторно-практических заданий		6
Критерии оценивания		6
Инструкция по охране труда		7
Практические задания:	Кол-во	9
	часов	
ПЗ 1 Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам	2	9
ПЗ 2 Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных	2	14
ПЗ 3 Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания	2	18
ПЗ 4 Решение генетических задач	2	22
ПЗ 5 Описание особей одного вида по морфологическому критерию	2	25
ПЗ 6 Отходы производства	2	27
ПЗ 7 Влияние абиотических факторов на человека	2	33
ПЗ 8 Анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий.	2	38
ПЗ 9 Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека	4	38
Справочная литература		39

## Пояснительная записка

Данные методические указания предназначены для организации проведения практических занятий и составлены в соответствии с разделами рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины ОУД.09 БИОЛОГИЯ, предназначены для студентов очной формы обучения по специальности 26.02.03 «Судовождение». Методические рекомендации по выполнению практических работ учебной дисциплины «Биология» способствуют формированию у студентов профессиональных и общих компетенций, а также необходимых для профессиональной деятельности знаний и навыков.

Основная задача – закрепить знания по курсу общей биологии, научить практическому использованию теоретических знаний, освоить правила работы с лабораторным оборудованием. Необходимым дополнением к предлагаемым практическим занятиям является обобщение теоретического материала и контрольные вопросы проблемного характера. Экспериментальные работы способствуют усвоению базового курса общей биологии и пониманию связи биологии с профессиональной деятельностью, а также применению знаний биологических процессов в повседневной жизни.

Данные методические рекомендации включают перечень работ, правила выполнения, список рекомендуемой литературы, критерии оценивания, на усмотрение преподавателя дополнительно: описание установки или рабочего места студента, материально-техническое обеспечение, контрольные вопросы, техника безопасности. Практическая часть содержит задания, пояснения или рекомендации по их выполнению, требования к оформлению и представлению отчета о выполнении, который включает в себя ответы на контрольные вопросы и заполненные таблицы. Практические задания направлены на проверку усвоения и закрепления учебного материала, изученного на теоретических занятиях. Представленные в методических рекомендациях задания позволяют в полной мере решить данную задачу.

Формируются следующие общие компетенции:

- ОК 01. Выбирать способы решения профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

Личностные результаты из рабочей программы воспитания по специальности:

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 9. Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 12. Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.

## **ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ**

Подготовка к лабораторно-практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой. Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к лабораторно-практическим работам. Отчет по практической работе каждый студент выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению.

Отчет выполняется в рабочей тетради, сдается преподавателю по окончании занятия или в начале следующего занятия. Отчет должен включать пункты:

- название лабораторной или практической работы
- цель работы
- оснащение
- задание
- порядок работы
- решение, развернутый ответ, таблица, ответы на контрольные вопросы (в зависимости от задания)
- вывод по работе

Лабораторная или практическая работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в лабораторно-практической работе. Если студент имеет пропуски лабораторно-практических занятий по уважительной или неуважительной причине, то выполняет работу во время консультаций отведенных группе по данной дисциплине.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

#### **Отметка "5"**

Лабораторная, практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

#### **Отметка "4"**

Лабораторная или практическая работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

#### **Отметка "3"**

Лабораторная или практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать

работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

### **Отметка "2"**

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не подготовленными к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

## **Инструкция по охране труда при проведении лабораторных и практических работ по биологии**

### **Общие требования безопасности.**

1. К проведению лабораторных и практических работ по биологии допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по охране труда.
2. Опасные производственные факторы:  
химические ожоги при работе с химреактивами; термические ожоги при неаккуратном обращении со спиртовками и нагревании жидкостей; порезы и уколы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой, режущим и колющим инструментом; отравления ядовитыми растениями и ядовитыми веществами грибов.
3. При получении студентами травмы оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации учреждения и родителям пострадавшего, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение.
4. После окончания лабораторных и практических работ тщательно вымыть руки с мылом.

### **Требования безопасности перед началом работы.**

1. Внимательно изучить содержание и порядок выполнения работы, а также безопасные приемы ее выполнения.
2. Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы.
3. Проверить исправность оборудования, инструмента, целостность лабораторной посуды.
4. Требования безопасности во время работы
5. Точно выполнять указания преподавателя при проведении работы, без его разрешения не выполнять самостоятельно никаких работ.
6. При использовании режущих и колющих инструментов (скальпелей, ножниц, препаровальных игл и др.) брать их только за ручки, не направлять их заостренные части на себя и на своих товарищей, класть их на рабочее место заостренными концами от себя.
7. При работе со спиртовкой беречь одежду и волосы от воспламенения, не зажигать одну спиртовку от другой, не извлекать из горячей спиртовки горелку с фитилем, не сдувать пламя спиртовки ртом, а гасить его, накрывая специальным колпачком.
8. При нагревании жидкости в пробирке или колбе использовать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки или горлышко колбы не направлять на себя и на своих товарищей, не наклоняться над сосудами и не заглядывать в них.
9. Соблюдать осторожность при обращении с лабораторной посудой и приборами из стекла, не бросать, не ронять и не ударять их.

10. Изготавливая препараты для рассматривания их под микроскопом, осторожно брать покровное стекло большим и указательным пальцами за края и аккуратно опускать на предметное стекло, чтобы оно свободно легло на препарат.

11. При использовании растворов кислот и щелочей, наливать их только в посуду из стекла, не допускать попадания их на кожу и одежду.

12. При работе с твердыми химреактивами не брать их незащищенными руками, ни в коем случае не пробовать на вкус, набирать для опыта специальными ложечками (не металлическими).

13. Во избежание отравлений и аллергических реакций не нюхать растения и грибы, не пробовать их на вкус.

#### **Требования безопасности в аварийных ситуациях.**

1. При разливе легковоспламеняющихся жидкостей или органических веществ, немедленно погасить открытый огонь спиртовки и сообщить об этом преподавателю, не убирать самостоятельно разлитые вещества.

2. В случае, если разбилась лабораторная посуда или приборы из стекла, не собирать их осколки незащищенными руками, а использовать для этой цели щетку и совок.

3. При получении травмы сообщить об этом преподавателю, оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации учреждения, при необходимости отправить, пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение

#### **Требования безопасности по окончании работы.**

1. Привести в порядок рабочее место, сдать преподавателю оборудование, приборы, инструменты, препараты.

2. Отработанные водные растворы реактивов сливать не в канализацию, а в закрывающийся стеклянный сосуд вместимостью не менее 3 л, для их последующего уничтожения.

3. Тщательно вымыть руки с мылом.



## Практическое занятие № 1

### 1.1 Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений

**Цель:** самостоятельно приготовить и описать микропрепараты клеток растений.

**Оборудование:** микроскопы, таблицы о строении растительной и животной клеток, луковица, салфетки, пинцеты, пипетки, предметное и покровное стекла, раствор йода, препаровальные иглы.

#### *Теоретическая часть*

Растительная клетка – это типичная эукариотическая клетка, в которой можно выделить две основные части: оболочку и протопласт. В состав протопласта входят плазматическая мембрана; ядро – обязательный компонент эукариотических клеток, в котором хранится наследственная информация; цитоплазма – часть клетки, заключенная между наружной мембраной и ядром. Однако клетки растений имеют характерные признаки, отличающие их от животных клеток.

**Оболочка клетки.** Одним из отличительных признаков растительных клеток является наличие достаточно жесткой клеточной оболочки, которая расположена снаружи от цитоплазматической мембраны.

Основным компонентом клеточной оболочки является полисахарид целлюлоза. Полисахариды, входящие в состав клеточной оболочки, синтезируются в аппарате Гольджи, выводятся путем экзоцитоза и встраиваются в формирующуюся клеточную оболочку.

**Функции клеточной стенки:** защитная, проводящая, опорная.

Для растительной клетки характерно наличие одной или нескольких крупных вакуолей – полостей, отделенных от цитоплазмы мембраной. Молодые клетки обычно содержат многочисленные мелкие вакуоли, которые увеличиваются в размерах и сливаются в одну большую вакуоль, когда клетка достигает зрелости. Полость вакуоли заполнена клеточным соком. Вакуоли регулируют водно-солевой обмен, контролируя поступление воды в клетку и из клетки, т. е. играют важную роль в поддержании упругости (тургора) оболочки и тканей растений.

**Функции вакуоли:** поддержание тургорного давления; накопление запасных веществ и веществ, предназначенных для удаления из клетки.

Пластиды являются характерным компонентом клетки высших растений. Существует несколько типов пластид: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

**Клетки высших растений:** лишены центриолей, однако содержат центры образования микротрубочек, формирующих, в частности, веретено клеточного деления. Центриоли имеются только у водорослей и некоторых мхов.

### ***Практическая часть***

1. Настройте микроскоп для работы.
2. Приготовьте микропрепарат.
  - при помощи пипетки капните на тщательно протертое салфеткой предметное стекло каплю слабого раствора йода.
  - с нижней поверхности чешуи лука пинцетом снимите небольшой кусочек прозрачной кожицы и положите его на каплю раствора йода. Расправьте кожицу препаровальной иглой.
  - накройте препарат покровным стеклом и удалите излишки влаги.
3. Рассмотрите препарат под микроскопом.
4. Зарисуйте в тетради строение клетки кожицы лука и подпишите ее основные части.
5. Пользуясь электронными образовательными ресурсами, дайте ответы на следующие контрольные вопросы:
  - Какая часть растительной клетки содержит клеточный сок?
  - В чем заключается основная функция хлоропластов?
  - Каковы функции клеточной стенки?
  - Какая часть растительной клетки содержит запасные питательные вещества?
  - В чем заключаются функции вакуоли?

#### **1.2 Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.**

**Цель:** ознакомиться с клетками растений и животных на готовых микропрепаратах, сравнить строение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах

**Оборудование:** микроскопы, готовые микропрепараты растительной (кожица чешуи лука), животной (эпителиальная ткань – клетки слизистой ротовой полости), таблицы о строении растительной и животной клеток.

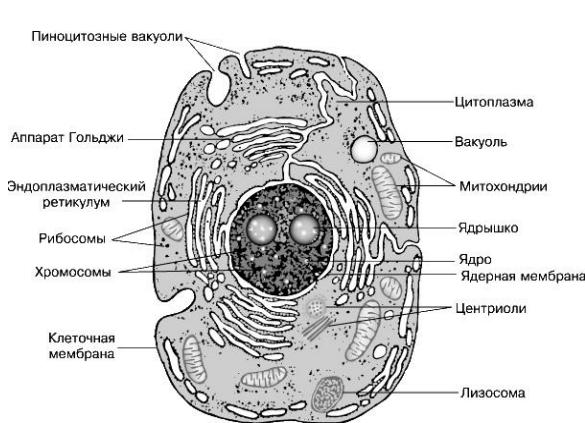
### ***Теоретическая часть***

Клетка - элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов (кроме вирусов, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни), обладающая собственным обменом веществ, способная к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию. Все живые организмы либо, как многоклеточные животные, растения и грибы, состоят из множества клеток, либо, как многие простейшие и бактерии, являются одноклеточными организмами. Раздел биологии, занимающийся изучением строения и жизнедеятельности клеток, получил название цитологии. В последнее время принято также говорить о биологии клетки, или клеточной биологии.

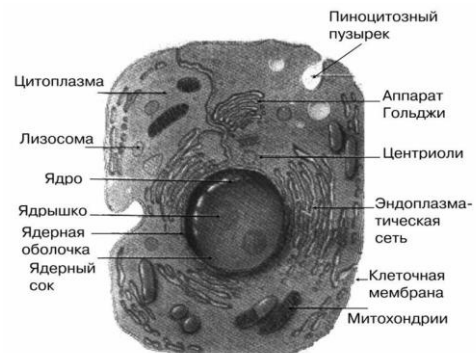
Все клеточные формы жизни на Земле можно разделить на два надцарства на основании строения составляющих их клеток:

- прокариоты (доядерные) — более простые по строению и возникли в процессе эволюции раньше;
- эукариоты (ядерные) — более сложные, возникли позже. Клетки, составляющие тело человека, являются эукариотическими.

Несмотря на многообразие форм организация клеток всех живых организмов подчинена единым структурным принципам.



Растительная клетка

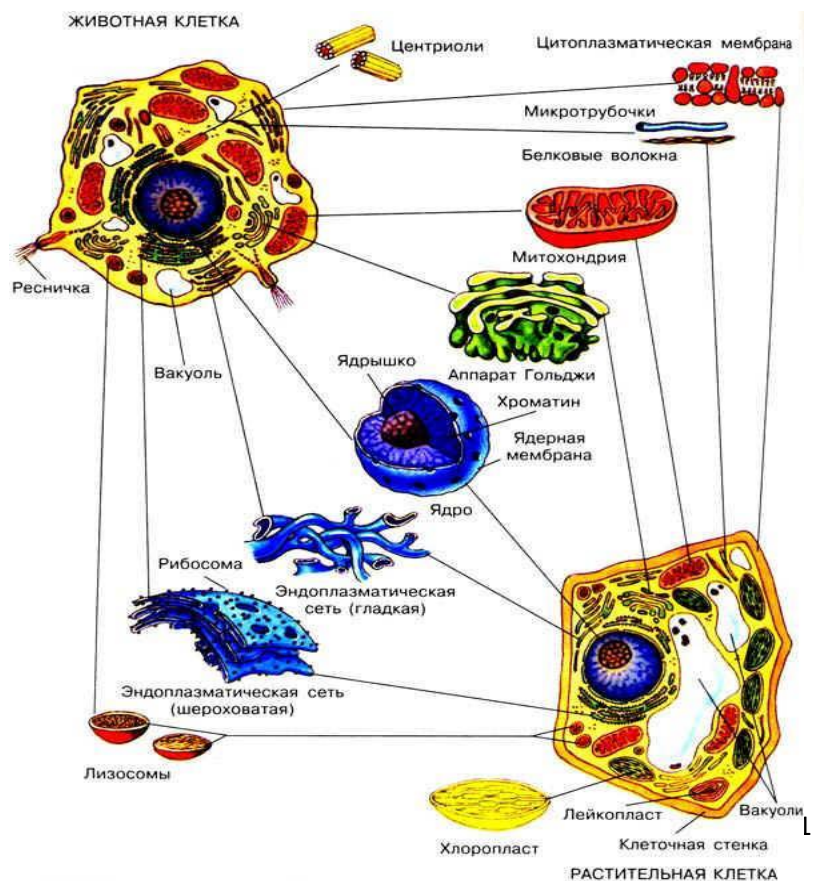


Животная клетка

Содержимое клетки отделено от окружающей среды плазматической мембраной, или плазмалеммой. Внутри клетка заполнена цитоплазмой, в которой расположены различные органоиды и клеточные включения, а также генетический материал в виде молекулы ДНК.

Каждый из органоидов клетки выполняет свою особую функцию, а в совокупности все они определяют жизнедеятельность клетки в целом.

Растительные и животные клетки имеют общий план строения. Они состоят из мембраны, цитоплазмы, ядра и различных органоидов. Процессы клеточного обмена веществ и энергии, химический



состав клеток, запись наследственной информации сходны. В то же время, между растительными и животными клетками есть отличия.

1. Главным отличием растительной клетки от животной является способ питания. Растительные клетки - автотрофы, они способны сами синтезировать органические вещества, необходимые для их жизнедеятельности, для этого им нужен только свет. Животные же клетки - гетеротрофы; необходимые им для жизни вещества они получают с пищей.

Правда, среди животных наблюдаются и исключения. Например, зеленые жгутиконосцы: днем они способны к фотосинтезу, но в темноте питаются готовыми органическими веществами.

2. Растительная клетка, в отличие от животной, имеет клеточную стенку и не может, вследствие этого, менять свою форму. Животная клетка может растягиваться и видоизменяться, т.к. клеточной стенки нет.

3. Различия наблюдаются и в способе деления: при делении растительной клетки в ней образуется перегородка; животная клетка делится с образованием перетяжки.

4. Клетки растений содержат в себе пластиды: хлоропласты, лейкопласты, хромопласты. Клетки животных не содержат таких пластид. Кстати, именно благодаря пластидам, несущим в себе хлорофилл, и происходит фотосинтез в растительных клетках.

5. В клетках как растений, так и животных есть вакуоли. Но у растений это малочисленные крупные полости, а у животных многочисленные и мелкие. Вакуоли растений запасают питательные вещества, тогда как вакуоли животных несут пищеварительную и сократительную функции.

6. Синтез аденозинтрифосфорной кислоты, необходимой для получения энергии, у растений происходит в митохондриях и пластидах, у животных же лишь в пластидах.

7. Все виды клеток имеют особый вид запасного углевода. У растительных клеток это крахмал, у животных - гликоген. Крахмал и гликоген отличаются по химическому составу и строению.

8. У животной клетки есть центриоли, у растительной клетки их нет.

9. Питательные вещества растительной клетки хранятся в клеточном соке, заполняющем вакуоли; питательные вещества животной клетки располагаются в цитоплазме и имеют вид клеточных включений.

### ***Практическая часть***

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

2. Зарисуйте по одной растительной и животной клетке. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп.
3. Пользуясь электронными образовательными ресурсами, заполните таблицу:

№	Название органоида	Схематический рисунок	Выполняемые функции
1			
2			
3			
4			
5			
6			

4. Рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных и животных клеток.
5. Результаты сравнения занесите в таблицу.

Таблица «Сравнительная характеристика растительной и животной клетки».

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная стенка	Пластиды
Растительная				
Животная				

## Практическое занятие № 2

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

**Цель:** ознакомиться с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.

**Оборудование:** информационные листы, карта схемы зародышей разных групп позвоночных.

#### *Теоретическая часть*

Люди с глубокой древности интересуются своим происхождением. Попытки понять и объяснить, как возник человек, мы встречаем у самых различных племен и народов в их верованиях, легендах, сказаниях.

*Общность строения человека и позвоночных животных.* Строение скелета, нервной системы, системы пищеварения, дыхания и кровообращения человека и других позвоночных, особенно млекопитающих, очень сходно. Наиболее наглядно родство человека и животных выявляется при сравнении их эмбрионального развития. На его ранних этапах зародыш человека трудно отличить от зародышей других позвоночных животных.



Родство человека и животных подтверждается существованием рудиментов и атавизмов. У человека имеется около 90 нефункционирующих, так называемых рудиментарных органов. Наличие рудиментов — следствие редукции органов и тканей. Редукция выражается в уменьшении размеров органов и тканей, в упрощении их строения.

К рудиментам относятся особая мышца, позволяющая некоторым людям двигать ушами и кожей головы (остаток подкожной мускулатуры, развитой у многих представителей

млекопитающих), копчиковая кость (остаток редуцированного хвоста), маленькая полулунная складка в уголке глаза (остаток мигательной перепонки, имеющейся у многих хордовых, начиная с рыб, и лучше всего развитой у пресмыкающихся и птиц) и многие другие. Все эти органы бесполезны для человека и сохраняются у него в недоразвитом виде. Объяснить их существование можно лишь тем, что они достались человеку от его животных предков, у которых были хорошо развиты и выполняли определенные функции. Иногда у человека проявляются особенности, обычно у него не встречающиеся, но имеющиеся у животных. Такие особенности называются атавистическими. Например, хвост, с которым очень редко рождаются люди, обильный волосяной покров на теле, включая лицо, сильно развитые клыки и некоторые другие. Общность плана строения, сходство зародышевого развития, рудименты, атавизмы — бесспорные доказательства происхождения человека от животных.

*Сходство и различие человека и высших человекообразных обезьян.* Изучение всей совокупности анатомических и физиологических особенностей человека, его эмбрионального развития показывает, что человек относится к отряду приматов. Наиболее близкие родственники человека среди высших приматов — представители семейства Понгиды (человекообразные обезьяны, или антропоиды). К ним принадлежат обитающие в Африке горилла, шимпанзе и индо-малайский орангутанг.

О близком родстве между человеком и антропоидами свидетельствуют общий характер телосложения, редукция хвоста, наличие ногтей, а не когтей на пальцах, форма глаз и ушей, одинаковое число резцов, клыков и коренных зубов, полная смена молочных зубов и многое другое. Существенны черты физиологического сходства: общие группы крови, болезни (туберкулез, грипп, холера, воспаление легких) и др. У человека и антропоидов обнаружено поразительное сходство хромосомного аппарата. Известно, что число хромосом у всех человекообразных обезьян равно 48, тогда как у человека диплоидный набор представлен 46 хромосомами. Ученые полагают, что хромосома № 2 человека возникла в результате слияния двух негомологичных хромосом, имевшихся у общего предка человека и антропоидов и сохранившихся у последних до настоящего времени.

Однако между человеком и человекообразными обезьянами имеются существенные различия. Все антропоиды, за исключением горилл, ведущих преимущественно наземный образ жизни, живут на деревьях. В связи с этим у них длинные передние конечности, крюкообразные кисти со слабо развитым большим пальцем, хватательный тип стопы. При передвижении по земле они опираются на наружный край стопы, сохраняя равновесие с помощью передних конечностей.

Важнейшие отличительные особенности в строении человека связаны с его прямохождением. Вертикальное положение туловища у человека обусловило ряд изменений в строении скелета (в особенности позвоночника, таза, кисти), мускулатуры, в расположении внутренних органов и т. д. Большой палец руки хорошо развит, сильно противопоставляется остальным и очень подвижен, благодаря чему кисть человека способна к разнообразным точным движениям.

Различия антропоидов и человека наблюдаются также в строении черепа и мозга. Череп человека не имеет сплошных надбровных дуг, мозговая часть преобладает над лицевой, лоб высокий, челюсти слабые, клыки маленькие, на нижней челюсти имеется подбородочный выступ. У обезьян, наоборот, сильнее развита лицевая часть, особенно челюсти.

Мозг человека в 2—2,5 раза больше мозга человекообразных обезьян. Теменные, височные и лобные доли, в которых расположены важнейшие центры психических функций и речи, сильно развиты. Только человек обладает членораздельной речью.

### *Практическая часть*

Пользуясь электронными образовательными ресурсами, заполните таблицу.

Таблица «Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития»

Кому принадлежит зародыш	Признаки			
	Наличие хвоста	Носовой вырост	Передние конечности	Воздушный пузырь
Первая стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				
Человек				
Вторая стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				
Человек				
Третья стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				



Человек				
Четвертая стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				
Человек				

Вывод:

---

---

### Практическое занятие № 3

#### Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания

**Цель:** научиться составлять схемы моногибридного и дигибридного скрещивания.

**Оборудование:** разноуровневые карточки с задачами по генетике.

#### *Теоретическая часть*

*Моногибридное скрещивание* – вид скрещивания, когда анализируется наследование лишь одной пары альтернативных, т.е. взаимоисключающих признаков, которыми обладают родительские формы. Развитие этих признаков обусловлено парой соответствующих аллелей или генов. Аллели представляют собой различные варианты состояния одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом.

Признаки, которые полностью преобладают (подавляют) в первом поколении, называются *доминантными*. Признаки, не проявляющиеся в первом поколении (подавляемые), называются *рецессивными*.

Если в генотипе организма имеются две одинаковые аллели гена – обе доминантные или рецессивные (AA или aa), то такой организм называется *гомозиготным*, и он не дает расщепления. Если же из пары генов один будет доминантным, а другой рецессивным, то такой организм называется *гетерозиготным* (Aa), и он будет давать расщепление в потомстве при скрещивании с себе подобным организмом.

Совокупность всех генов данного организма, т.е. носителей генетической информации, занимающих в хромосомах определенные места, называют *генотипом*. Совокупность всех внешних и внутренних признаков организма, определяющих его индивидуальные особенности, называют *фенотипом*.

*Первое правило Г.Менделя или закон единообразия гибридов первого поколения (закон доминирования)* гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом гибридном поколении единообразно как по генотипу, так и по фенотипу.

P ♀ AA x ♂ aa  
↓  
желтый            зеленый  
G    A            a

F<sub>1</sub> Aa, Aa, Aa, Aa    По фенотипу – все желтые

В следующей серии опытов по моногибридному скрещиванию Г.Мендель использовал в качестве родительных форм особи гибридов первого поколения.

P<sub>(F<sub>1</sub>)</sub> ♀ Aa x ♂ Aa  
↓

желтый                      зеленый

G A a                      A a

	♂	A	a
♀			
A		AA	Aa
a		Aa	aa

F<sub>2</sub> AA, Aa, Aa, aa

желтый    желтый    желтый    зеленый

*Второй закон Г. Менделя (закон расщепления)* гласит: при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, а по генотипу – 1:2:1.

*Пример.* Серую гетерозиготную дрозофилу скрестили с самцом, имеющим черное тело. Какое потомство можно ожидать от этого скрещивания, если известно, что серый цвет тела дрозофилы является доминантным признаком?

Дано:

A – серый цвет

a – черный цвет

F<sub>1</sub> - ?

Решение:

P ♀ Aa x ♂ aa

Ф серый ↓ черный

G A a                      a

F<sub>1</sub> Aa, Aa, aa, aa

Ф серые    черные

1:1

Тип задачи – моногибридное скрещивание с полным доминированием.

Ответ: в результате скрещивания гетерозиготной серой дрозофилы с черным самцом в первом поколении наблюдается расщепление в соотношении 1:1 как по генотипу (Aa:aa), так и по фенотипу (сер:чер)

*Дигибридное скрещивание* – это скрещивание, в котором участвуют две пары аллелей. При скрещивании гетерозиготных особей, отличающихся по нескольким парам альтернативных признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении (3+1)<sup>n</sup>, где n – число пар альтернативных признаков.

*Закон независимого комбинирования признаков* гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по двум или нескольким парам альтернативных признаков, во втором гибридном поколении наблюдается независимое комбинирование этих признаков, в результате чего получают новые формы, обладающие несвойственными родителям сочетаниями признаков.

*Пример.* Скрещивались черная крольчиха с гладким мехом и серый мохнатый кролик (доминантные признаки), мать которого была черной, а отец имел гладкий мех. Какое потомство можно ожидать от этого скрещивания?

Дано:

A – серый цвет

a – черный цвет

B – мохнатый мех

b – гладкий мех

F<sub>1</sub> - ?

Решение:

P ♀ aavv x ♂ AaBb

Ф чер, гл ↓ сер., мохн

G ав АВ, Ав, аВ, ав

F<sub>1</sub> AaBb, Aavv, aaBb, aavv

Ф с., м. с., гл. ч., м., ч., гл

Тип задачи – дигибридное скрещивание с полным доминированием.

Ответ: при скрещивании дигетерозиготного серого мохнатого кролика с черной гладкошерстной крольчихой получается потомство в соотношении по генотипу и по фенотипу как 1:1:1:1, т.е. AaBb-серый мохнатый, Aavv-серый гладкий, aaBb-черный мохнатый, aavv-черный гладкий.

### ***Практическая часть***

Решите задачи:

#### 1 вариант

- 1) Сибирский длинношерстный кот Васька скрещивался с соседской кошкой Муркой. В результате этого скрещивания родились 4 короткошерстных и 2 длинношерстных котенка. Известно, что у кошек короткая шерсть – доминантный признак. Определить генотипы Васьки, Мурки и всех котят.
- 2) В живом уголке жили морские свинки: самец с длинной шерстью и такая же самка. От их скрещивания в потомстве появились свинки с длинной и короткой шерстью. Какова вероятность появления короткошерстных свинок, если скрестить самцов с длинной шерстью из первого поколения с короткошерстными самками? Короткая шерсть – рецессивный признак.
- 3) В опыте по скрещиванию моркови в потомстве было получено 1872 растения, из которых 465 растений имели красную окраску корнеплода, а остальные желтую окраску. Как наследуются признак окраски корнеплодов у моркови? Сколько растений в потомстве были гетерозиготными?

#### 2 вариант

- 1) У кур нормальное оперение доминирует над шелковистым. В эксперименте от нормальных по фенотипу птиц получено 816 цыплят, имеющих как нормальное, так и шелковистое оперение. Сколько среди них будет цыплят с нормальным и с

шелковистым оперением и какая часть среди потомства является гетерозиготной по генотипу.

- 2) Брахидактилия (укорочение пальцев) имеет аутосомно-доминантный тип наследования. У супругов, страдающих брахидактилией, родился здоровый ребенок. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье также будет здоров?
- 3) В результате скрещивания чистопородных британского короткошерстного кота, имеющего нормальную форму ушей, и шотландской вислоухой кошки получили котят с нормальной формой ушей. Какова вероятность рождения вислоухих котят, если кошек из первого поколения скрестить с вислоухими котами?

## Практическое занятие № 4

### Решение генетических задач

**Цель:** закрепить знания и умения в решении генетических задач.

**Оборудование:** разноуровневые карточки с задачами по генетике.

#### *Теоретическая часть*

*Первое правило Г.Менделя или закон единообразия гибридов первого поколения (закон доминирования)* гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом гибридном поколении единообразно как по генотипу, так и по фенотипу.

*Второй закон Г.Менделя (закон расщепления)* гласит: при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, а по генотипу – 1:2:1.

*Закон независимого комбинирования признаков* гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по двум или нескольким парам альтернативных признаков, во втором гибридном поколении наблюдается независимое комбинирование этих признаков, в результате чего получаются новые формы, обладающие несвойственными родителям сочетаниями признаков.

Законы Г.Менделя выполняются при следующих условиях:

- гены, контролирующие анализируемые признаки, расположены в разных парах гомологичных хромосом;
- равная вероятность образования и выживания гамет и зигот всех типов;
- отсутствие избирательности оплодотворения.

Нарушение хотя бы одного из перечисленных условий вызывает отклонение от ожидаемого расщепления в потомстве гибридов.

При анализе трех и более пар альтернативных признаков скрещивание называется полигибридным.

*Пример.* В брак вступили голубоглазый правша с темным цветом волос, гетерозиготный по двум последним признакам, и кареглазая правша со светлыми волосами, гетерозиготная по двум первым признакам. Какова вероятность рождения в этой семье голубоглазого ребенка левши со светлым цветом волос, если голубые глаза, леворукость и светлые волосы являются рецессивными признаками?

Дано:

A – карие глаза

a – голубые глаза

B – правша

b – левша

C – темные волосы

c – светлые волосы

F<sub>1</sub> (голубогл., левша, св.волосы) - ?

Решение:

P ♀ AaBbCc x ♂ aaBbCc

G ABc, Abc, aBc, abc

♀ ABc, Abc  
♂ aBc, abc

♀ \ ♂	ABc	Abc	aBc	abc
♂ aBc	AaBBcc к., пр., т	AaBbcc к., пр., т	aaBBcc г., пр., т	aaBbcc г., пр., т
aBc	AaBBcc к., пр., с	AaBbcc к., пр., с	aaBBcc г., пр., с	aaBbcc г., пр., с
abc	AaBbCc к., пр., т	AabbCc к., лев., т	aaBbCc г., пр., т	aabbCc г., лев., т
abc	AaBbcc к., пр., с	Aabbcc к., лев., с	aaBbcc	aabbcc г., лев., с

Анализируя решетку Пеннета, в которой отражено рождение возможного потомства в указанной семье, определяем, что вероятность появления голубоглазого ребенка левши со светлыми волосами равна 1/16, или 6,25%.

Тип задачи – тригибридное (полигибридное) скрещивание с полным доминированием.

Ответ: вероятность рождения голубоглазого ребенка левши со светлыми волосами равна 6,25%.

### **Практическая часть**

Решите задачи:

1 вариант

- 1) Темноволосый, большеглазый левша женится на светловолосой, большеглазой правше. Какова вероятность рождения в этой семье светловолосого ребенка левши с большими глазами, если известно, что мать мужчины имела светлые волосы и маленькие глаза, а отец женщины обладал темными волосами, маленькими глазами и был левшой (темные волосы, большие глаза и умение лучше владеть правой рукой – доминантные признаки)?
- 2) Светловолосая мать имеет свободную мочку уха и гладкий подбородок, а темноволосый отец обладает несвободной мочкой уха и треугольной ямкой на подбородке. Их сын имеет светлые волосы, свободную мочку уха и треугольную ямку на подбородке, а дочь – темные волосы, несвободную мочку уха и гладкий подбородок. Определить генотипы родителей и детей, если известно, что свободная мочка уха, темные волосы и треугольная ямка на подбородке являются доминантными аутосомными признаками.
- 3) При скрещивании черных мышей с длинными ушами и коричневых мышей с короткими ушами все потомство оказалось черным с длинными ушами. В результате скрещивания этого потомства между собой получили 144 мышонка. Определить генотипы потомства и количество мышат каждого полученного фенотипа.

#### 2 вариант

- 1) Кареглазый, глухой левша женится на голубоглазой правше с нормальным слухом. У них родилась дочь левша, голубоглазая и глухая. Каковы генотипы всех членов этой семьи? Известно, что карий цвет глаз, нормальный слух и умение лучше владеть правой рукой являются доминантными признаками.
- 2) Низкорослый мужчина с курчавыми волосами и нормальным слухом женится на низкорослой женщине с прямыми волосами и нормальным слухом. Какие могут быть дети от этого брака, если известно, что мать мужчины была низкорослой, гладковолосой и глухой, а отец имел нормальный рост, курчавые волосы и нормальный слух; мать женщины имела нормальный слух, низкий рост и прямые волосы, а ее отец был глухой, нормального роста с курчавыми волосами? Курчавые волосы, нормальный слух и низкий рост – доминантные аутосомные признаки.
- 3) Черный кролик с гладким мехом скрещивался с серой мохнатой крольчихой. В результате этого скрещивания получили серых мохнатых крольчат. Какая часть крольчат в  $F_2$  буде иметь родительские признаки?



## Практическое занятие № 5

### Описание особей одного вида по морфологическому критерию

**Цель:** используя морфологический критерий, определить названия видов растений, относящихся к одному семейству.

**Оборудование:** гербарные экземпляры растений.

#### *Теоретическая часть*

*Биологический вид* — это совокупность особей, обладающих способностью к скрещиванию с образованием плодovитого потомства; населяющих определенный ареал; обладающих рядом общих морфологических и физиологических признаков и сходством во взаимоотношениях с биотической и абиотической средой.

Характерные признаки и свойства, по которым одни виды отличаются от других, называют критериями вида.

*Морфологический критерий* — это сходство внешнего и внутреннего строения организмов. Карл Линней, например, определял вид как целостные группы организмов, отличные от других жизненных форм по признакам строения. Иными словами, наличие черт строения, которые делают некоторую группу организмов похожими друг на друга и одновременно отличными от всех других групп, и есть критерий для причисления их к данному виду.

Особи в пределах вида иногда настолько изменчивы, что только по морфологическому критерию не всегда удастся определить вид. Существуют виды морфологически сходные. Это — виды-двойники, которые открыты во всех систематических группах. Например, у черных крыс известно два вида-двойника — с 38 и 49 хромосомами; у малярийного комара — 6 видов-двойников. Виды-двойники встречаются среди самых различных организмов: рыб, насекомых, млекопитающих, растений, однако особи таких видов-двойников не скрещиваются между собой.

*Генетический критерий* — это характерный для каждого вида набор хромосом; строго определенное их число, размеры и формы, состав ДНК, Хромосомный набор — главный видовой признак. Особи разных видов имеют разные наборы хромосом, поэтому они не могут скрещиваться и репродуктивно ограничены друг от друга в естественных условиях.

*Физиологический критерий* — сходство реакций организма на внешние воздействия, ритмов развития и размножения. В основе этого критерия лежит сходство всех процессов жизнедеятельности, и прежде всего размножения. Представители разных видов, как правило, не скрещиваются или их потомство бесплодно. Однако встречаются исключения. Например, собаки могут давать потомство, спариваясь с волками. Плодовитыми могут быть гибриды

некоторых видов птиц (канарейки, зяблики), а также растений (тополя, ивы). Следовательно, физиологический критерий также недостаточен для определения видовой принадлежности особей.

*Экологический критерий* — это характерное для вида положение в природных сообществах, его связи с другими видами, наборы факторов внешней среды, необходимые для существования,

*Географический критерий* — область распространения, определенный ареал, занимаемый видом в природе.

*Исторический критерий* — общность предков, единая история возникновения и развития вида.

Критерии вида связаны между собой и определяют качественную особенность вида. Но ни один из них не является абсолютным. Лишь в совокупности перечисленные критерии позволяют с достаточной надежностью установить принадлежность организма к тому или иному виду.

### ***Практическая часть***

1. Рассмотрите предложенные образцы. Определите к какому семейству они относятся. Какие черты строения позволяют отнести их к одному семейству?

2. Заполните таблицу:

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

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

## Практическое занятие № 6

### Отходы производства

**Цель:** раскрыть современное воздействие человека на биосферу и проблемы утилизации промышленных отходов; рассмотреть способы утилизации промышленных отходов;

**Оборудование:** рабочая тетрадь, компьютеры с выходом в Интернет

#### Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Выполнить задания
3. Ответить на контрольные вопросы

### Теоретический материал

#### Виды отходов производства и методы переработки промышленного мусора

На территории России функционирует огромное количество заводов и производств. Они производят бытовые мелочи, транспорт, строительные материалы, одежду, технику и многое другое. Но всех их объединяет одно – промышленные отходы.

#### Что такое отходы производства

Промышленные отходы – это совокупность химических веществ, мусора, материалов, деталей, которые появляются в процессе производства.

Отходы производств различаются по следующим критериям:

- источник образования – это та отрасль, от которой они получены;
- стадия промышленного цикла, на которой они были получены;
- воздействие на окружающую среду, здоровье человека;
- агрегатное состояние;
- показатели количества;
- возможность получения из них вторичного сырья;
- пригодность для конкретных методов переработки.

Порядок определения класса, вида мусора, его сортировки, последующей переработки, утилизации закреплен в Федеральном законе от 26 июня 1998 года №89-ФЗ.

#### Отличия производственных отходов от бытовых

Согласно Федеральному Закону весь мусор, полученный в ходе жизнедеятельности людей, можно разделить на несколько групп, главные из которых – промышленные и бытовые отходы.

1. Промышленные – это готовый, однородный продукт, который не требует предварительной сортировки.
2. Бытовые, напротив, являются смесью различных материалов, отличающихся по размерам, физико-механическим характеристикам. Перед утилизацией или вторичной обработкой они проходят стадию сортировки.

Главное отличие – различные способы переработки. Не все существующие методы утилизации отходов производства могут быть применены для бытового мусора. И наоборот.

### **Классификация промышленных отходов**

Промышленный мусор обычно классифицируют по его агрегатному состоянию. По виду подбирается метод обработки или утилизации, присваивается класс опасности.

Порядок утилизации устанавливается законодательство РФ. Кроме того, имеется нормативная документация, которая закрепляет предельно допустимые размеры образования отходов. Это особенно важно, если при осуществлении производственных циклов выделяются вредные химические вещества, опасные для здоровья работников, окружающей среды.

#### **Жидкие**

Жидкие промышленные отходы образуются при переработке сырья, топлива, смазочных жидкостей. Они представляют собой совокупность электролитов, химических, горюче-смазочных веществ.

К ним относят:

- составы, имеющие радиоактивные свойства;
- вещества для смазки, имеющие плотную, жирную консистенцию;
- эмульсии – это особые дисперсные системы, где капли жидкости распределены в других жидкостях;
- синтетические масла.

Утилизировать их очень сложно, поэтому разрабатываются специальные мероприятия по вторичной переработке, позволяющие получить сырье, топливо или другие виды материалов.

#### **Твердые**

Твердые промышленные отходы – это неиспользованная часть сырья и материалов, а также остатки переработки. Обычно встречаются на предприятиях перерабатывающих металл, резину, пластмассы, древесину. Дальнейшее использование таких отходов производство нецелесообразно, поэтому их отправляют на переработку. В этой связи различают:

- ценный вторичный продукт – отходы из которого можно получить продукцию высокого качества после обработки;
- возвратный, утративший первоначальные свойства, но пригодный для других технологических циклов;
- невозвратный, перевозимый на полигоны.

К ТПО также относят пасты, которые получают на предприятиях нефтяной промышленности. Они не относятся к жидким, поскольку имеют вязкую, плотную консистенцию с примесями, сгустками.

#### **Газообразные**

Газообразные промышленные отходы обычно встречаются на химических, газовых производствах, где технологический процесс подразумевает использование летучих материалов. К ним относятся:

- газы, которые не вступили в химическую реакцию;

- газы, получившиеся в ходе окислительных процессов;
- сжатый воздух от компрессионных машин, используемых для сушки, нагрева, продува, охлаждения;
- потоки пыли, газа с производства;
- дым от котельных, литейных производств, металлургических предприятий.

Предельно допустимая концентрация таких выбросов нормируется санитарными нормами. Это контролируется соответствующими государственными органами.

### **Классы опасности промышленных отходов**

Промышленные отходы, впрочем, как и все остальные, делятся по следующим классам опасности:

1 – чрезвычайно опасные	Это вещества, материалы, обладающие токсичными свойствами. Они потенциально опасны для жизни человека, окружающей среды.
2 – очень опасные	Оказывают неблагоприятное воздействие за счет содержания в высокой концентрации тяжелых металлов.
3 – опасные	Пагубное воздействие от выбросов сохраняется до 10 лет. Это пастообразные виды, масла, эмульсии.
4- малоопасные	Негативное воздействие от контакта с веществами сохраняется от 3 до 5 лет. Это продукция нефтяных и строительных производств.
5 – безопасные	Это коммунальные выбросы, которые никак не влияют на человека, экологию.

Из-за этого важно соблюдать правила обращения с отходами, правильно их перерабатывать или утилизировать.

### **Правила обращения с промышленными отходами**

В соответствии с Федеральным Законом 89-ФЗ каждое предприятие должно разработать правила обращения с отходами. Это техническая документация, в которой отображается следующее:

1. Способы контроля.
2. Порядок сбора.
3. Места и условия накопления.
4. Действия по вывозу.
5. Передача на вторичную обработку или утилизацию.
6. Мероприятия по обезвреживанию.

Данный документ проверяется органами Экологического надзора. Кроме того, он должен быть согласован с Росприроднадзором и Министерством природных ресурсов субъекта, где расположено данное производство.

### **Способы утилизации промышленных отходов, которые нельзя переработать**

Всё, что нельзя переработать отправляется на утилизацию. Утилизировать отходы можно двумя способами: захоронение и сжигание.

#### **Захоронение**

Промышленные твердые отходы предварительно размещаются на специализированных полигонах. Это площадки, на которых проводят процедуру обеззараживания, нейтрализации для последующего захоронения. Для каждой категории устанавливается свое максимально допустимое время складирования, порядок захоронения.

Такой способ утилизации снижает риски протекания токсичных, вредных, потенциально опасных для экологии, жизни человека химических веществ. Их надежно изолируют, чтобы они не просочились в почву, а через нее в грунтовые или подземные воды.

#### **Сжигание**

Твердые и пастообразные промышленные отходы можно утилизировать сжиганием. Но предварительно их фильтруют, по возможности отделяют опасные токсичные или взрывчатые соединения.

Сжигание осуществляется в специальных камерах – это обжиговые или многокамерные печи. Они также дополнены особыми устройствами – фильтрами, препятствующими проникновению ядовитых веществ в окружающую среду.

Горючие и взрывчатые соединения, которые невозможно сжечь в печах по технике безопасности, утилизируются посредством плазменных воздушных струй. Получаемую при этом энергию и газы можно использовать повторно для различных технологических циклов.

### **Методы переработки промышленных отходов**

С экологической точки зрения мусор лучше перерабатывать, получать вторичное сырье. Это снижает вероятность проникновения в воздух, почву, воду токсичных, опасных соединений.

Повторная обработка выгодна и для бизнеса, поскольку предоставляет сырье хорошего качества по более низкой цене.

#### **Гетерогенный катализ**

Этот способ переработки используется для нейтрализации газообразных и жидких промотходов. Выделяют три вида катализа:

1. Термокаталитическое окисление. Подходит для газов с малой концентрацией горючих примесей. Происходит при температуре 200-400°C в специальных установках.
2. Термокаталитическое восстановление. Применяется для газообразных отходов, содержащих нитрозные газы.
3. Профазное каталитическое окисление, используемое для испарений сточных вод.

В общей практике утилизации гетерогенный катализ применяется только как способ обеззараживания промышленных отходов.

#### **Пиролиз**

Под пиролизом понимают разложение сложных химических веществ до простых под воздействием высоких давления и температур. Пиролиз ведется двумя методами:

1. Окислительный. Утилизация отходов посредством горения за счет активной подачи в камеры кислорода. Подходит для тех материалов, которые нельзя сжечь обычным способом: масла, присадки, сточные воды, пластмассовые изделия
2. Сухой. В данном случае доступ кислорода в камеры перекрывается, а в результате удается получить газы, жидкие продукты, углеродные осадки, которые могут служить вторичным сырьем.

Данные способы выгодны, поскольку не требуют больших затрат ресурсов.

### **Биохимические методы**

К биохимическим методам относят способы обеззараживания посредством особых микроорганизмов. В результате удается получить качественный органический продукт, например, удобрение для сельскохозяйственных культур.

Способ применяется для отходов 3-5 классов опасности. Сам процесс осуществляется на специализированных полигонах и в биометрических камерах.

### **Механические методы**

Механический метод обычно используется как подготовительный. Перед пиролизом или катализом материалы необходимо измельчить, разделить, сепарировать.

Сепарация ведется двумя способами:

- ситовой – грохочение;
- гидравлический, при котором разделение происходит по скорости оседания в воде.

### **Техника безопасности при работе с отходами производств**

Переработка и утилизация должны выполняться на специально оборудованных полигонах. Общие требования безопасности при этом следующие:

- при появлении признаков отравления воздуха, утечки токсичных веществ немедленно покинуть территорию;
- полигоны, на которых складировются потенциально взрывоопасные и горючие материалы, должны быть оборудованы средствами пожаротушения;
- на площадках, где складировются потенциально горючие материалы, запрещается курить;
- каждый работник должен знать правила техники безопасности, эвакуации.

Данные правила должны быть зафиксированы в соответствующей документации предприятия.

### **Задание:**

1. Приведите конкретные примеры промышленных отходов по степени их опасности.
2. Покажите в виде схемы любой способ переработки или утилизации промышленных отходов.
3. Заполните таблицу.

Таблица . Характеристики способов переработки отходов

№ п.п.	Способ переработки отходов	Преимущества способа	Недостатки способа
1.			
2...			

1. Что понимается под понятием «Рециклинг»? Дайте подробное описание процесса.
2. Почему важна вторичная переработка отходов? Приведите примеры.
3. Как различают отходы в вашей профессиональной деятельности? Как их утилизируют?

**Контрольные вопросы:**

1. Чем отличается утилизация от переработки отходов.
2. Что такое предварительная сортировка отходов. Как ее осуществить.
3. Что такое пиролиз и его основные виды.
4. Когда уместно применять компостирование отходов.
5. Принципы работы мусоросжигательных заводов и их экономическая эффективность.
6. Земельная засыпка отходов и правила ее организации.



## Практическое занятие №7

### Влияние абиотических факторов на человека

---

**Цель работы:** Изучить влияние абиотических факторов на человека

**Оборудование:** задания для практической работы, тесты, компьютер, линейка, часы.

**7.1. Цель:** изучить влияние шума на организм человека

#### Ход работы

Серьезным фактором, ухудшающим жилищную среду большого города, является шум. Шумы городской среды воздействуют на человека на производстве, на улицах городов, дома.

Уровни шума (звукового давления) измеряются в децибелах (дБ). Например, обычный разговор на расстоянии 1 м создает шум в 65 дБ, звонок будильника — 80 дБ, поезд на расстоянии 7 м — 90—93 дБ, взлетающий реактивный самолет с 25 м — 140 дБ. Средний уровень шума в 50-тысячном городе составляет 55 дБ.

Неприятные ощущения у человека возникают при уровне шума от 60 до 90 дБ. При 129 дБ появляются болевые ощущения, а при 150 дБ необратимая потеря слуха. Шумовые раздражители вызывают перенапряжение нервной системы, способствуют возникновению вегетососудистой дистонии.

Авиационный шум ведет к возникновению сердечно судистых заболеваний. Шум нарушает сон, вызывает головную боль, испуг, тревогу; развиваются неврозы, проявляется повышенная агрессивность; инфразвуки могут вызывать растерянность и слабость, вплоть до полной протрации.

Для того чтобы уберечь здоровье от шумовых воздействий, необходимо принимать определенные меры: строительство квартир с малой акустикой (рамы с тройным остеклением), озеленение, строительство домов по «замкнутой системе. Автостреды должны пролегать в выемке, т.е. ниже уровня жилых зданий.

#### **Основные методы борьбы с шумом:**

1. Звукопоглощение (применение материалов из минерального войлока, стекловаты, поролон и т.д.).
2. Звукоизоляция. Звукоизолирующие конструкции изготавливаются из плотного материала (металл, дерево, пластмасса).
3. Установка глушителей шума.
4. Рациональное размещение цехов и оборудования, имеющих интенсивные источники шума.
5. Зеленые насаждения (уменьшают шум на 10 – 15 дБ).
6. Индивидуальные средства защиты (вкладыши, наушники, шлемы).

#### **Выводы и практические рекомендации:**

- шум вредно отражается на состоянии здоровья человека, прежде всего, ухудшается слух и состояние нервной системы;
- нужно бороться с вредным влиянием шума путем контроля уровня шума;
- проводить профилактические мероприятия по предупреждению шумовых болезней;
- использовать шумоизолирующие средства и уменьшать использование различных шумовых эффектов;

- студентам не шуметь на уроках на переменах, так как шум не просто мешает восприятию материала, но и вредно влияет на наше здоровье;
- вдоль территории колледжа со стороны улицы высадить деревья, чтобы уменьшить шум автотранспорта;
- Чаще бывать на природе у реки в лесу.

**нормативно-законодательными актами** регламентируется его интенсивность, время воздействия и другие параметры.

**Технико-технологические меры** – это шумозащита с помощью комплекса технических мер по снижению шума на производстве (установка звукоизолирующих кожухов станков, звукопоглощение и др.) и на транспорте (глушители выбросов, установка дисковых тормозов, шумопоглощающий асфальт и др.)

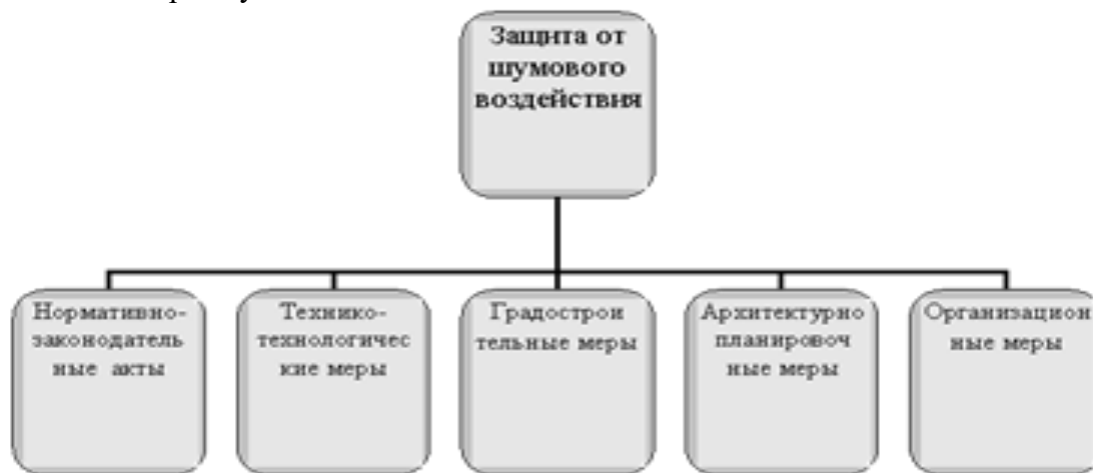
На **градостроительном уровне** защита может достигаться зонированием с выносом источников шумов за пределы застройки, организацией транспортной сети, исключая шумные магистрали в жилом массиве.

**Архитектурно-планировочные меры** – это создание шумозащитных зданий, обеспечивающих помещениям нормальный акустический режим с помощью конструктивных, инженерных и других мер (герметизация окон, двойные двери, облицовка стен звукопоглощающими материалами и др.)

**Организационные меры:** запрещение звуковых сигналов автотранспортом, авиаполетов над городом, особенно в ночное время, и т. п.

Нелишне отметить, что защита от шумового воздействия проблема не только техническая, но и социальная. Необходимо воспитывать **звукową культуру** и осознанно не допускать действий, способствующих возрастанию шумового загрязнения окружающей среды.

Заполняем диаграмму



**тест на определения остроты слуха.**

Источники звука	Уровень звука (ДБ)
Спокойное дыхание человека	10 (не воспринимается)
Шум спокойного сада	
Шепот человека	

Перелистывание газет	
Обычный шум в доме	
Разговор средней громкости	
Работа пылесоса	
Шум грузовика	
Шум большого города	
Оркестр поп-музыки	
Раскат грома	
Старт космического корабля	
Выстрел из оружия	
Обсудить таблицу ответить на вопросы:	

-почему шепот и перелистывание газет практически не оказывает на человека воздействия?

-как можно оценить уровень шума в школе в течение дня с точки зрения воздействия на организм?

-какие выводы из этого можно сделать?

какой орган реагирует на чрезмерный шум прежде всего?

по статистике у 20% юношей и девушек, из числа увлекающихся рок-музыкой, наблюдается снижение слуха на уровне 85-летних стариков.

### **Тест на определение остроты слуха.**

Острота слуха – это минимальная громкость звука, которая может быть воспринята ухом испытуемого.

#### **Работа проводится в группах:**

- 1.любители громкой музыки
- 2.любители спокойной музыки
- 3.любители тишины

Каждая группа определяет остроту слуха, записывает полученные цифры, анализирует их.

Оборудование: механические часы, линейка.

Порядок работы:

1. Приближайте к себе часы, пока не услышите звук.
2. Приложите часы к уху и отводите их от себя до тех пор, пока не исчезнет звук.
3. Измерьте расстояние (в первом и втором случаях) между ухом и часами (в см).
4. Вычислите среднюю величину двух показателей.

Оценка результатов: нормальным можно считать слух, когда тиканье ручных часов среднего размера слышно на расстоянии 10-15 см от уха испытуемого.

изменениях, происходящих в слуховом анализаторе под влиянием громких звуков : при растяжении барабанной перепонки теряется ее эластичность и снижается чувствительность, поэтому требуется больший уровень звука, чтобы она начала колебаться; разрушаются слуховые рецепторы.

**Вывод**

От чрезмерного шума (свыше 80 дБ) страдают не только органы слуха, но и сердце, желудок, нарушаются процессы жизнедеятельности, наблюдается угнетение нервной системы.

Предполагают наличие вероятности возникновения психических заболеваний в результате действия шума, составляют возможную схему их возникновения:

, трудности взаимопонимания.

ухудшение настроения,

плохая сосредоточенность

ухудшение сна,

повышенная раздражимость,

общее ухудшение самочувствия,

возникновение трудностей взаимопонимания, ссоры.

### **Задания для студентов, работающих в быстром темпе**

1. Что такое шумовое загрязнение? Каковы его источники?

2. Какое влияние на здоровье человека может оказать повышенный уровень шума?

## **7.2. Оценка состояния здоровья**

**Цель работы:** научиться объективно оценивать состояние своего здоровья

### **Ход работы**

1. Подсчитать пульс (количество ударов в минуту) в состоянии покоя

2. выполнить 20 приседаний за 30 секунд

3. Подсчитать пульс после физической нагрузки

4. Проанализировать изменения частоты сердцебиений и сравнить их с данными таблицы

Средние значения величины пульса до и после нагрузки

Характеристика	Спортсмены	Здоровые нетренированные люди	Лица с нарушениями сердечно-сосудистой системы
В состоянии покоя	58	72	80
В состоянии после нагрузки	88	107	122
Прирост частоты сердцебиений	30	35	42

5. Сделайте вывод об оценке своей физической подготовленности

## **7.3. Реакция организма на изменение температуры окружающей среды**

**Цель работы:** изучение проявления множественных реакций организма на согревание и охлаждение тела

### **Ход работы**

1. Контрольные измерения при оптимальной температуре окружающей среды. Пульс подсчитывают каждые 2 мин. Температуру тела определяют при помощи медицинского

термометра в полости рта каждые 5 мин. Температуру кожи измеряют через 3 мин электрическим термометром на лбу, тыльной стороне руки и кончиках пальцев. Потоотделение и окраску кожи фиксируют, наблюдая за лицом и руками испытуемого.

2. Испытуемого помещают в такие условия, чтобы ему было холодно. Например, сажают около вентилятора или открытой форточки. Проводят необходимые измерения, пока показатели не станут стабильными.

3. Испытуемого тепло одевают. Записывают результаты измерений, пока не наступит отчетливо наблюдаемая реакция потоотделения.

Откладывают на одном графике разным цветом все показатели: полученные данные – по вертикали, а время – по горизонтали

## **Практическое занятие № 8**

### **Анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий**

**Цель:** изучить материал по теме «Анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий»

**Оборудование:** рабочая тетрадь, информационные источники, компьютеры с выходом в Интернет

#### **Ход работы**

Используя информационные источники, составить кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий.

Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)

## **Практическое занятие № 9**

### **Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека**

**Цель:** изучить материал по теме «Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека»

**Оборудование:** рабочая тетрадь, информационные источники (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)

#### **Ход работы**

Используя информационные источники, составить кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по группам)

Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)

## Справочная литература

1. Константинов В.Н., Резанов В.Г., Фадеева Е.О. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М., Издательский центр «Академия», 2017г.
2. Беляев Д. К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.
3. Сивоглазов В. И. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова; под ред. акад. РАЕН, проф. В.Б. Захарова. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2011. – 381, [3] с.: ил.
4. Каменский А.А. Биология. Общая биология. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009.- 367, [1] с.: ил.
5. Адельшина Г.А., Адельшин Ф.К. Генетика в задачах: учебное пособие по курсу биологии / Г.А. Адельшина, Ф.К. Адельшин. – 2-е изд., стереотипн. – М.: Планета, 2011. – 174 с.
6. <http://sbio.info/> (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).
7. <http://window.edu.ru/> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).
8. <http://www.linkstars.ru/> (Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии).
9. <https://biology.ru/> (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
10. <http://www.edu.ru/> (Биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском государственном открытом университете).
11. <https://nsportal.ru/> (Редкие и исчезающие животные России — проект Экологического центра МГУ им. М. В. Ломоносова).
12. <http://kozlenkoa.narod.ru/> (Для тех, кто учится сам и учит других; очно и дистанционно, биологии, химии, другим предметам).
13. <https://may.alleng.org/d/bio/bio436.htm> - электронный учебник