

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

**Сборник методических указаний**  
для студентов  
по выполнению лабораторных и практических работ  
по учебной дисциплине «Естествознание»  
(раздел химия и биология)  
общеобразовательного цикла  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности социально-экономического профиля

Методические указания для выполнения лабораторных и практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Естествознание» (раздел химия и биология) на основе ФГОС СПО по специальности социально-экономического профиля содержат требования по подготовке, выполнению и оформлению результатов лабораторных и практических работ.

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ адресованы студентам очной формы обучения.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Елена Эдуардовна Прудникова, преподаватель высшей квалификационной категории

Данный сборник методических указаний  
является собственностью  
© ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Рассмотрены на заседании ЦК  
общеобразовательных дисциплин  
и рекомендован применению  
Протокол № 1 от «12 сентябрь» 2016 г.  
Председатель ЦК ОД Ю.Э. Прудникова

Зарегистрированы в реестре программной и  
учебно-методической документации  
Регистрационный номер  
102.МУ.СЭП,БД.06.ЦКОД.001-16

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Правила поведения и техника безопасности при проведении лабораторных работ .....	7
2. Первая помощь при несчастных случаях .....	9
2.1 Первая помощь при ушибах и ранениях глаз .....	9
2.2 Помощь при отравлениях.....	10
2.3 Первая помощь при ожогах .....	11
3. Порядок выполнения лабораторных и практических работ.....	12
4. Требования к оформлению отчетов .....	13
5. критерии оценки лабораторных и практических работ .....	13
6. Практические и лабораторные работы .....	14
6.1 Практическая работа «Генетическая связь между классами неорганических веществ.....	14
6.2 Лабораторная работа «Свойства неорганических соединений».....	16
6.3 Лабораторная работа «Общие свойства металлов».....	20
6.4 Лабораторная работа «Свойства углеводов и белков» .....	23
6.5 Практическая работа «Состав и строение клетки».....	28
6.6 Практическая работа «Описание особей вида по морфологическому критерию» .....	30
6.7 Практическая работа «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни» .....	32
6.7 Практическая работа «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека» .....	37
6.7 Практическая работа «Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)» .....	41
6.7 Практическая работа «Решение экологических задач» .....	43
6.7 Практическая работа «Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения» .....	46
Список использованных источников .....	66

## ВВЕДЕНИЕ

### Уважаемый студент!

Методические указания по дисциплине «Естествознание» (раздел химия и биология) для выполнения лабораторных и практических работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к лабораторным и практическим работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению лабораторной и практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами третьего поколения (ФГОС-3), краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме лабораторной и практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к лабораторной и практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике. Отчет о лабораторной и практической работе Вы должны выполнить согласно требованиям (раздел 4).

Наличие положительной оценки по лабораторным и практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за лабораторную или практическую, Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Выполнение лабораторных и практических работ направлено на достижение следующих целей:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;
- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины;

- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как творческая инициатива, самостоятельность, ответственность, способность работать в команде и брать на себя ответственность за работу всех членов команды, способность к саморазвитию и самореализации.

Предусмотрено проведение 3 лабораторных и 9 практических работ для студентов очной формы обучения.

**Образовательные результаты, подлежащие проверке в ходе выполнения лабораторных работ** – в совокупности лабораторные и практические работы по учебной дисциплине «Естествознание» охватывают весь круг умений и знаний, перечисленных в рабочей программе УД «Естествознание» (раздел химия и биология) общеобразовательного цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности социально-экономического профиля.

Выполнение лабораторных и практических работ направлено на формирование общих компетенций, предусмотренных во ФГОС СПО по специальности социально-экономического профиля:

OK 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

OK 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

OK 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

OK 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к лабораторным и практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

**Желаем Вам успехов!!!**

**1****Правила поведения и техника безопасности  
при проведении лабораторных работ**

1. Соблюдение требований настоящей инструкции обязательно для студентов, работающих в кабинете химии.

2. Допуск посторонних лиц в кабинет в момент проведения эксперимента разрешается только с разрешения преподавателя химии.

3. Во время работы в кабинете студенты обязаны быть в халатах и пользоваться средствами индивидуальной защиты (по указанию преподавателя), поддерживать порядок на рабочем месте.

4. Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо изучить по пособию порядок ее проведения. Следует соблюдать все указания преподавателя по безопасному обращению с реактивами и растворами, методам нагревания, наполнению сосудов и т.д.

5. Подготовленный к работе прибор необходимо показать преподавателю или лаборанту.

6. Запрещается проводить самостоятельно любые опыты, не предусмотренные данной работой.

7. Проводить опыт в чистой посуде.

8. Внимательно прочесть надпись на этикетке, прежде чем взять вещество.

9. Все опыты, сопровождающиеся выделением ядовитых летучих и неприятно пахнущих веществ (например, выпаривание, кипячение растворов кислот, а также растворов, содержащих галогены, аммиак, сероводород, и т.п.) проводить только в вытяжном шкафу.

10. Выполняя опыты с взрывчатыми, легковоспламеняющимися веществами или кислотами и щелочами, помимо соблюдения других мер предосторожности, работать стоя. Поджигать выделяющиеся газы и пары можно только после предварительной проверки их на чистоту, так как смесь горючего газа с воздухом взрывается.

11. Наливая или нагревая реактивы, не наклоняться над сосудом, так как возможно разбрызгивание и даже выброс жидкости. Нагревая пробирки, колбы, стаканы, не держать их отверстием к себе или в сторону находящихся рядом товарищей.

12. Нюхать выделяющиеся газы издали, помахивая рукой от сосуда к себе.

13. Реактивы не пробовать на вкус, так как большинство из них ядовиты.

14. При работе с газоотводной трубкой убирать горелку из-под пробирки с реакционной смесью можно лишь тогда, когда конец газоотводной трубы, опущенный в жидкость, удален из нее. Если убрать горелку преждевременно, то жидкость засосет в реакционную пробирку и может произойти ее разбрызгивание.

15. Держать дальше от огня легковоспламеняющиеся вещества: эфир, бензин, спирт, бензол и др. Если воспламенится бензин, спирт или эфир, надо немедленно накрыть пламя асбестом или засыпать песком.

16. Осторожно пользоваться газовыми горелками или спиртовками, при появлении запаха немедленно закрыть газовые краны и прекратить все работы с огнем. Прежде чем открыть кран газовой горелки, зажечь спичку или лучинку. Спиртовку нельзя зажигать, наклоняя ее к другой горящей спиртовке; гасить спиртовку, накрывая ее сверху колпачком.

17. Запрещается прием пищи и напитков в кабинете химии.

18. Запрещается загромождать проходы портфелями, сумками.

19. При получении травм (порезы, ожоги), а также при плохом самочувствии учащиеся должны немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

20. Запрещается выносить из кабинета и вносить в него любые вещества без разрешения преподавателя.

21. Обо всех разливах жидкостей, а также рассыпанных твердых реактивах нужно сообщить преподавателю или лаборанту. Самостоятельно убирать любые вещества запрещается.

22. Запрещается выливать в канализацию растворы и органические жидкости, они должны сливаться в специальные сосуды на рабочих местах.

23. Обо всех неполадках в работе оборудования, водопровода, водопровода, электросети и т.д. необходимо ставить в известность преподавателю или лаборанта. Устранять неисправности учащимся самостоятельно запрещается.

24. Запрещается оставлять без присмотра нагревательные приборы.

25. Уборка рабочих мест по окончании работы производится в соответствии с указаниями преподавателя.

26. По окончании практических и лабораторных работ учащиеся обязаны вымыть руки с мылом.

27. При возникновении в кабинете во время занятий аварийных ситуаций (пожар, появление сильных посторонних запахов) не допускать паники и подчиняться только указаниям преподавателя.

28. В случае ожога, отравления, других травм оказать первую помощь.

## **2 Первая помощь при несчастных случаях**

### **2.1 Первая помощь при ушибах и ранениях глаз**

В первую очередь необходимо остановить кровотечение (жгут, пережатие сосуда, давящая повязка). Если рана загрязнена, грязь удаляется только вокруг, но ни в коем случае не из глубинных слоев раны. Кожу вокруг раны обеззараживают йодной настойкой или раствором бриллиантовой зелени и обращаются в медпункт.

Если после наложения жгута кровотечение продолжается, на рану накладывают стерильный тампон, смоченный 3% – ным раствором пероксида водорода, затем стерильную салфетку и туго бинтуют. Если повязка намокает от проступившей крови, новую накладывают поверх старой.

Первая помощь при ушибах – покой. На область ушиба накладывают давящую повязку и холод (например, лед в полиэтиленовом мешочке). Ушибленному органу придают возвышенное положение.

При небольшом ранении стеклом убрать осколки раны, проденфицировать спиртом или йодом, забинтовать.

При ушибах головы пострадавшему обеспечивают полный покой и вызывают «скорую помощь».

Инородные тела, попавшие в глаз, разрешается удалить влажным тампоном. Затем промывают глаз водой из фонтанчика не менее 7-10 мин. для подачи воды можно также пользоваться чайником или лабораторной промывалкой.

При попадании в глаза едких жидкостей его промывают водой, как указано выше, затем раствором уксусной кислоты или гидрокарбоната натрия, в зависимости от характера попавшего вещества.

После заключительного ополаскивания глаза чистой водой под веки необходимо ввести 2 – 3 капли 30% – ного раствора альбуцида и направить пострадавшего в медпункт.

## 2.2 Помощь при отравлениях

**Отравление кислотами:** выпить 4-5 стаканов теплой воды и вызвать рвоту, после этого сделать два промывания желудка чистой теплой водой. Общий объем жидкости - не менее 6 л. При попадании внутрь концентрированных кислот и при потере сознания запрещается вызывать искусственную рвоту, применять карбонаты и гидрокарбонаты как противоядие (вместо оксида магния). В случае необходимости вызвать врача.

**Отравление щелочами:** выпить 4-5 стаканов теплой воды и вызвать рвоту, затем выпить столько же водного раствора уксусной кислоты с массовой долей вещества 2%. После этого сделать два промывания чистой теплой водой.

**Отравление фенолом:** выпить 4-5 стаканов теплой воды и вызвать рвоту, затем выпить столько же розового раствора перманганата калия и снова вызвать рвоту. Третье промывание сделать водным раствором этанола с массовой долей вещества 5% (объем не менее 1 л).

**Отравление парами брома:** дать нюхать с ватки нашатырный спирт (водный раствор аммиака с массовой долей вещества 10%), затем промыть слизистые оболочки носа и горла водным раствором гидрокарбоната натрия с массовой долей вещества 2%.

**Отравление газами:** чистый воздух и покой, в тяжелых случаях - кислород.

### **2.3 Первая помощь при ожогах**

**Ожоги:** при любом ожоге запрещается пользоваться жирами для обработки обожженного участка. Запрещается также применять красящие вещества (растворы перманганата калия, бриллиантовой зелени, йодной настойки).

При термическом ожоге легкой степени охладить любым способом для уменьшения отека и снятия боли.

Ожог первой степени обрабатывают этиловым спиртом и накладывают сухую стерильную повязку.

При термическом ожоге тяжелой степени накрыть сухой стерильной тканью, для обезболивания применить сухой холод, дать обезболивающее и отправить в больницу;

Затем при ожоге кислотой обмыть 2%-ным раствором питьевой соды, при ожоге щелочью обмыть 1%-ным раствором уксусной кислоты, в обеих случаях наложить повязку, смоченную этиловым спиртом.

При ожогах негашеной известью запрещается пользоваться водой для удаления вещества: снимать известь с кожи следует пинцетом или тампоном, смоченным минеральным или растительным маслом. После удаления с кожи вещества пораженный участок обмывают 2%-ным раствором уксусной кислоты

или гидрокарбоната натрия такой же концентрации, затем ополаскивают водой и накладывают повязку с риванолем или фурацилином.

Йод и жидкий бром удаляют с кожи этиловым спиртом и накладывают примочку из 5%-ного раствора гидрокарбоната натрия. В случае ожога бромом немедленно обратиться в медпункт.

**Во всех случаях оказания первой медицинской помощи  
следует обратиться в медицинское учреждение.**

### **3 Порядок выполнения лабораторных и практических работ**

1. Студент должен прийти на лабораторное и практическое занятие подготовленным по данной теме.
2. Студент должен знать правила по технике безопасности при работе в химической лаборатории и при работе с реагентами в данной работе.
3. После проведения работы студент представляет письменный отчет.
4. Отчет о проделанной работе следует выполнять в общей тетради для лабораторных и практических работ в клетку. Содержание отчета указано в описании лабораторной или практической работы.
5. Перед выполнением работы необходимо ознакомится с порядком ее выполнения.
6. Выполнить работу и сдать отчет.

**По результатам защиты лабораторных и практических работ  
выставляется зачет.**

## **4 Требования к оформлению отчетов**

1. Указывается номер и название работы.
2. Указывается цель работы.
3. Записывается номер и название задания.
4. Записываются краткое описание хода работы с указанием условий проведения.
5. Записываются наблюдения и выводы.

## **5 Критерии оценки лабораторных и практических работ**

Таблица 1 – Критерии оценки лабораторных и практических работ

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

**По результатам выполнения лабораторных и практических работ  
студент получает зачет.**

**РАЗДЕЛ «ХИМИЯ»**  
**Тема «Неорганические соединения»**

**Практическая работа № 1**

**«Генетическая связь между классами неорганических веществ»**

**Цель:** составить уравнения реакций в молекулярном и структурном виде по генетической связи между различными классами органических соединений.

**Краткие теоретические материалы:**

**Генетической связью** между веществами называется такая связь, которая основывается на их взаимопревращениях, она отражает единство происхождения веществ.

**Генетической** называется связь между веществами разных классов соединений, основанная на их взаимных превращениях и отражающая единство их происхождения.

**Генетический ряд** состоит из вещества, которые образованы одним химическим элементом, принадлежат к разным классам соединений и связаны взаимными превращениями.

Целостность и разнообразие химических веществ наиболее выражено изображены в генетической связи веществ, которая раскрывается в генетических рядах.

**Порядок выполнения работы:**

**Выполните задания:**

**Задание 1**

Расшифруйте цепочку превращений, составьте уравнения реакций:

**I вариант**

оксид меди → сульфат меди (II) → гидроксид меди (II) → оксид меди (II)

**II вариант**

оксид цинка → хлорид цинка → гидроксид цинка → сульфат цинка

**Задание 2**

Расшифруйте цепочку превращений, составьте уравнения реакций:

**I вариант****II вариант**

## Лабораторная работа № 1

### «Свойства неорганических соединений»

**Цель:** провести реакции, характеризующие свойства некоторых неорганических веществ.

**Приборы и реагенты:** штатив с пробирками, спиртовка, оксид меди (II), серная кислота, гидроксид натрия, хлорид цинка.

#### **Краткие теоретические материалы:**

Все вещества делятся на две основные группы - простые и сложные. Если вещество образовано одинаковыми атомами, то его называют простым, а если же различными – сложными.

**Оксиды** - это сложные вещества, состоящие двух элементов, один из которых кислорода со степенью окисления -2.

#### *Химические свойства основных оксидов:*

- 1) общим свойством всех основных оксидов является их способность взаимодействовать *с кислотами* с образованием соли и воды;
- 2) основные оксиды взаимодействуют с кислотными оксидами с образованием солей.

#### *Химические свойства кислотных оксидов:*

- 1) общим свойством всех кислотных оксидов является их способность взаимодействовать *с основаниями* с образованием соли и воды;
- 2) кислотные оксиды взаимодействуют с основными оксидами с образованием солей;
- 3) большинство кислотных оксидов взаимодействуют *с водой* с образованием кислот.

#### *Химические свойства амфотерных оксидов:*

- 1) амфотерные оксиды взаимодействуют *с кислотами* с образованием солей и воды;
- 2) амфотерные оксиды взаимодействуют *со щелочами* с образованием солей и воды;
- 3) амфотерные оксиды при нагревании взаимодействуют *с кислотными оксидами* с образованием солей;
- 4) амфотерные оксиды при нагревании и взаимодействуют *с основными оксидами* с образованием солей.

**Основания (гидроксиды)** - это сложные вещества, которые состоят из атомов металла и одной или нескольких групп  $(\text{OH})^-$ , называемой гидроксогруппой.

*Химические свойства оснований:*

- 1) основания взаимодействуют *с кислотами* с образованием соли и воды;
- 2) щелочи взаимодействуют *с кислотными оксидами* с образованием соли и воды;
- 3) растворы щелочей взаимодействуют *с растворами солей*, если в результате образуется нерастворимое основание или нерастворимая соль;
- 4) нерастворимые в воде основания при нагревании разлагаются на основный оксид и воду;
- 5) растворы щелочей взаимодействуют *с металлами*, которые образуют амфотерные оксиды и гидроксиды.

**Кислоты** – это сложные вещества, содержащие в своем составе водород, способный замещаться металлом и образование соли.

*Химические свойства кислот:*

- 1) кислоты взаимодействуют *с основаниями* с образованием соли и воды (реакция нейтрализации);
- 2) кислоты взаимодействуют *с основными оксидами* с образованием соли и воды;
- 3) кислоты взаимодействуют *с амфотерными оксидами* с образованием соли и воды;

4) кислоты взаимодействуют с амфотерными гидроксидами с образованием соли и воды;

5) кислоты взаимодействуют с некоторыми нормальными солями с образованием новой соли и новой кислоты. Эти реакции возможны в том случае, если в результате их образуются нерастворимая соль или более слабая кислота, чем исходная;

6) кислоты взаимодействуют с металлами. Характер продуктов этих реакций зависит от природы и концентрации кислоты и от активности металла.

**Соли** - это продукт полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на металл или же продукт полного или частичного замещения гидроксогрупп в основании на кислотный остаток.

*Химические свойства солей:*

1) соли взаимодействуют с металлами с образованием соли и нового металла. Данный металл может вытеснять из растворов солей только те металлы, которые находятся правее его в электрохимическом ряду напряжений;

2) растворы солей взаимодействуют со щелочами с образованием новой соли и нового основания;

3) соли взаимодействуют с кислотами с образованием новой более слабой кислоты или новой нерастворимой соли;

4) соли могут взаимодействовать между собой с образованием новых солей, если одна из солей выпадает в осадок;

5) многие соли разлагаются при нагревании;

6) основные соли взаимодействуют с кислотами с образованием средних солей и воды;

7) кислые соли взаимодействуют с растворимыми основаниями (щелочами) с образованием средних солей и воды.

**Обратите внимание! ПТБ п. 6, 7, 8, 10, 11, 13.**

**Порядок выполнения работы:**

## **Опыт №1 Осуществите цепочку превращений**

1) оксид меди → сульфат меди(II) → гидроксид меди(II) → оксид меди(II)

2) хлорид цинка → гидроксид цинка → сульфат цинка

Запишите наблюдения. Составьте уравнения реакций в молекулярной и ионной формах. Сделайте вывод.

## **Выполните задания для закрепления теоретического материала:**

Осуществите цепочку превращений:



## **Лабораторная работа № 2**

### **«Общие свойства металлов»**

**Цель:** ознакомиться со свойствами металлов, составить окислительно-восстановительные уравнения реакций.

**Приборы и реагенты:** штатив с пробирками, кусочек цинка, железные стружки или гвоздик, алюминиевые стружки, кусочек магния, растворы: серной кислоты, соляной кислоты, сульфата алюминия, сульфата меди, 30% раствор гидроксида натрия.

#### **Краткие теоретические материалы:**

Металлы – это химические элементы, атомы которых отдают электроны с внешнего или предвнешнего энергетического уровней, образуя при этом положительно заряженные ионы  $\text{Me} - n\bar{e} = \text{Me}^{n+}$ . Для атомов металлов характерны низкие значения электроотрицательности и восстановительные свойства. Металлы взаимодействуют с простыми веществами – неметаллами, со сложными веществами: щелочные и щелочно-земельные энергично реагируют с водой. Металлы, стоящие в ряду напряжения до водорода реагируют с разбавленными кислотами (кроме азотной), вытесняя из кислоты водород:

$$2\text{HCl} + \text{Ba} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2$$

#### **Ряд напряжений металлов**

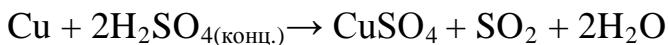
услаждение восстановительной способности

← Li, Cs, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H<sub>2</sub>, Cu, Ag, Hg, Au

Li<sup>+</sup>, Cs<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, S<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, H<sub>2</sub><sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Au<sup>3+</sup>

услаждение окислительной способности

Концентрированная серная и азотная любой концентрации при взаимодействии с металлами водород не выделяют:



Некоторые металлы, например цинк, алюминий, хром, могут взаимодействовать со щелочами:  $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$ .

**Обратите внимание! ПТБ п. 6, 7, 8, 10, 11, 13.**

**Порядок выполнения работы:**

**Опыт №1 Взаимодействие металлов с растворами солей.**

Поместите в две пробирки по 1мл раствора сульфата меди. В одну пробирку опустите кусочек цинка, а в другую железный гвоздик.

Какие изменения происходят на поверхности металлов? Напишите уравнение реакций в молекулярной форме соответствующих реакций. Составьте окислительно – восстановительные реакции пользуясь электрохимическим рядом напряжений. Сделайте вывод.

**Опыт №2 Взаимодействие металлов с растворами кислот.**

В две пробирки поместите по 1мл растворов кислот: соляной, серной. Опустите в каждую по 1 – 2 стружки алюминия. В две другие также налейте по 1мл соляной и серной кислоты, и опустите в каждую по 1 – 2 стружки магния. В какой пробирке наблюдаете более энергичное выделение газа.

Напишите окислительно – восстановительные уравнения реакций, происходящих между алюминием и серной кислотой, алюминием и соляной кислотой, магнием и серной кислотой, магнием и соляной кислотой.

Сделайте вывод.

**Опыт №3 Отношение металлов к действию щелочей.**

Поместите в пробирку 1мл 30% – ного раствора NaOH и опустите в раствор 1 – 2 алюминиевые стружки. Запишите наблюдения. Составьте окислительно-восстановительное уравнение реакции между гидроксидом натрия и алюминием. Сделайте вывод.

#### **Опыт №4 Получение гидроксида алюминия и испытание его амфотерных свойств.**

Поместите в пробирку 1мл сульфата алюминия и прибавьте несколько капель гидроксида натрия до образования белого осадка. Полученный раствор вместе с осадком разделите в две пробирки. В одну из них прилейте несколько капель щелочи, а в другую соляной кислоты до растворения осадка. Запишите наблюдения.

Напишите уравнения реакций:

- 1) образования гидроксида алюминия при взаимодействии щелочи и сульфата алюминия в молекулярной и ионных формах;
- 2) взаимодействие соляной кислоты с гидроксидом алюминия в молекулярной и ионных формах;
- 3) взаимодействие щелочи с гидроксидом алюминия с образованием соли состава:  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  в молекулярном виде.

Сделайте вывод.

#### **Выполните задания для закрепления теоретического материала:**

Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

- 1)  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{KMnO}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ .

## **Тема «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры»**

### **Лабораторная работа № 3 «Свойства углеводов и белков»**

**Цель:** исследовать свойства глюкозы и крахмала, изучить свойства белков.

**Приборы и реагенты:** штатив с пробирками, спиртовка, асбестированная сетка, пробиркодержатель, спички, стеклянная палочка, аммиачный раствор оксида серебра, раствор гидроксида натрия, глюкозы, сульфат меди, серная кислота, йодная вода, крахмал, раствор сахарозы, кусочек белого хлеба, водный раствор белка, конц. азотная кислота, конц. раствор аммиака.

#### **Краткие теоретические материалы:**

**Углеводы** - природные соединения. Являясь основным компонентом пищи, углеводы поставляют большую часть энергии, необходимой для жизнедеятельности. Некоторые углеводы входят в состав нуклеиновых кислот, осуществляющих биосинтез белка и передачу наследственных признаков.

Углеводы в зависимости от их строения можно подразделить на моносахариды, дисахариды и полисахариды (Таблица 9).

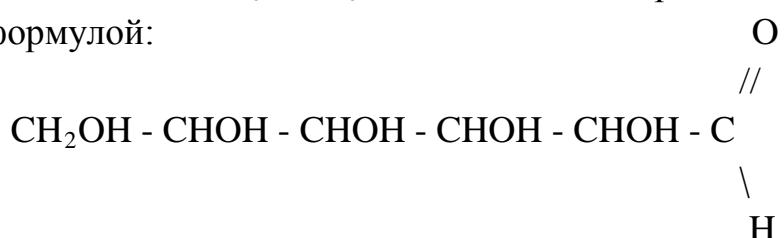
В молекулах моносахаридов может содержаться от четырех до десяти атомов углерода. Названия всех групп моносахаридов, а также названия отдельных представителей оканчиваются на - *оза*. Поэтому в зависимости от

числа атомов углерода в молекуле моносахарины подразделяют на **тетрозы**, **пентозы**, **гексозы** и т. д. Наибольшее значение имеют гексозы и пентозы.

Таблица 2 - Классификация углеводов

<b>Простые (не подвергаются гидролизу)</b>	<b>Сложные (подвергаются гидролизу)</b>	
Моносахарины	Олигосахарины (Дисахарины)	Полисахарины
Глюкоза $C_6H_{12}O_6$ Фруктоза $C_6H_{12}O_6$ Рибоза $C_5H_{10}O_5$	Сахароза (дисахарид) $C_{12}H_{22}O_{11}$	Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ Целлюлоза $(C_6H_{10}O_5)_n$

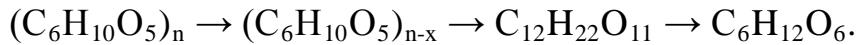
Глюкоза  $C_6H_{12}O_6$ , химическое строение глюкозы можно выразить формулой:



**Вывод:** глюкоза - многоатомный альдегидоспирт. Изомер глюкозы - фруктоза - кетоноспирт. В водном растворе глюкозы находятся в динамическом равновесии три изомерные формы:  $\alpha$ -форма, альдегидная и  $\beta$ -форма.

К дисахаридам относятся: сахароза (сахар), мальтоза, лактоза. Все они имеют молекулярную формулу  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Анализ продуктов гидролиза позволяет обнаружить фруктозу и глюкозу. (Молекулы сахарозы состоят из остатков  $\alpha$ -глюкозы и  $\beta$ -фруктозы).

Крахмал - полисахарид. Это белый аморфный порошок, не растворимый в воде. В горячей воде крахмальные зёрна набухают и образуют коллоидный раствор, называемый крахмальным клейстером. Крахмал - природное высокомолекулярное соединение, формула  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ( $n$  - от нескольких сотен до нескольких тысяч). О строении крахмала можно судить по продуктам его гидролиза. Гидролиз обычно проходит постепенно: в начале образуются продукты с меньшей молекулярной массой, чем крахмал, - декстрины, затем дисахарид - мальтоза и, наконец, глюкоза. Схема гидролиза:



**Пептиды и белки** представляют собой высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков  $\alpha$ - аминокислот, соединенных между собой пептидными связями.

Ни один из известных нам живых организмов не обходится без белков. Белки служат питательными веществами, они регулируют обмен веществ, исполняя роль ферментов – катализаторов обмена веществ, способствуют переносу кислорода по всему организму и его поглощению, играют важную роль в функционировании нервной системы, являются механической основой мышечного сокращения, участвуют в передаче генетической информации и т.д. Как видно, функции белков в природе универсальны. Белки вступают в реакции гидролиза, денатурации, для них характерны цветные реакции или реакции окрашивания.

### **Обратите внимание! ПТБ п. 6, 7, 8.**

#### **Порядок выполнения работы:**

##### **Опыт №1 Свойства глюкозы.**

###### **a) Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II).**

Приготовьте 0,5мл свежеосажденного гидроксида меди (II), добавив 1-2 капли сульфата меди в 0,5 мл гидроксида натрия. В пробирку с голубым осадком гидроксида меди прибавьте по каплям раствор глюкозы, встряхивая содержимое до полного растворения осадка и получения ярко-синего раствора глюконата меди(II). Нагрейте жидкость в пробирке до кипения, отметьте изменение окраски от синей через желтую до кирпично-красной.

Напишите уравнения реакций:

- 1) получения гидроксида меди (II) в молекулярной и ионных формах;
- 2) образование глюконата меди в молекулярной и структурном виде;

3) образование глюконовой кислоты в молекулярном и структурном виде.

*б) Окисление глюкозы оксидом серебра.*

В чистую пробирку внесите 5-6 капель аммиачного раствора оксида серебра и 2-3 капли раствора глюкозы. Взболтайтe и слегка подогрейте содержимое пробирки до начала почернения смеси. На стенках пробирки выделяется серебро в виде блестящего зеркального налета. Запишите наблюдения. Напишите уравнения реакции взаимодействия: глюкозы с оксидом серебра в молекулярном и структурном виде. Почему реакция взаимодействия глюкозы с оксидом серебра называется реакцией «серебряного зеркала»?

Сделайте вывод.

**Опыт № 2 Свойства сахарозы.**

В пробирке смешайте 2 мл раствора сахарозы и 2 мл раствора гидроксида натрия. Затем добавьте несколько капель раствора сульфата меди (II). Запишите наблюдение. Напишите уравнение реакции взаимодействия сахарозы с гидроксидом меди (II) с образованием сахарата меди в молекулярном виде.

Сделайте вывод.

**Опыт № 3 Свойства крахмала.**

*а) Качественная реакция на крахмал.*

В пробирку с небольшим количеством крахмального клейстера прибавьте йодной воды (раствор йодной воды должен быть хорошо разбавлен и иметь слегка желтую окраску). Стеклянной палочкой перенести каплю йодной воды на маленький кусочек белого хлеба. Запишите наблюдения.

*б) Гидролиз крахмала.*

Налейте в пробирку небольшое количество крахмального клейстера и прибавьте к нему 1мл серной кислоты. В течение 2-3минут кипятите раствор, затем часть его отлейте в другую пробирку, охладите и прибавьте к нему несколько капель йодной воды. Синяя окраска не должна появиться. Если

окраска появилась, повторите опыт с оставшимся раствором. Запишите наблюдения. Напишите уравнение реакции гидролиза крахмала с образованием глюкозы.

Сделайте вывод.

#### **Опыт № 4 Изучение свойств белков.**

##### ***а) Свертывание белков***

Налейте в пробирку 4 капли водного раствора белка и нагрейте в пламени горелки до кипения. Обратите внимание на образование хлопьев в пробирке.

Сделайте вывод.

##### ***б) Биуретовая реакция.***

Внесите в пробирку 1 мл водного раствора белка, 0,5 мл раствора щелочи и 1-2 капли раствора сульфата меди (II). Отметьте окрашивание раствора.

Сделайте вывод.

##### ***в) Ксантопротеиновая реакция.***

Внесите в пробирку 1 мл водного раствора белка и 2 капли азотной кислоты (конц.). Образуется белый осадок. Нагрейте содержимое пробирки. Отметьте окрашивание осадка в желтый цвет. Охладите смесь и осторожно добавьте несколько капель концентрированного раствора аммиака до образования оранжевой окраски.

Сделайте вывод.

#### **Выполните задания для закрепления теоретического материала:**

1. Составьте уравнения реакций при помощи, которых сахарозу можно превратить в этанол.

## **РАЗДЕЛ «БИОЛОГИЯ»**

### **Тема «Клетка»**

#### **Практическая работа № 2 «Состав и строение клетки»**

**Цель:** изучить особенности строения эукариотических и прокариотических клеток, выделить сходство и различие в их строении.

**Оборудование:** микроскоп, готовые микропрепараты растительных объектов.

#### **Охрана труда**

При работе с микропрепаратами быть осторожным. Аккуратно обращаться с микроскопом. При переводе объектива на большое увеличение осторожно работать с винтом, чтобы не раздавить микропрепарат.

#### **Ход работы**

- 1) Рассмотрите под микроскопом при малом и большом увеличении готовые микропрепараты из выданных растительных клеток, грибов, клеток животных и бактерий.
- 2) Зарисуйте цветные схемы строения эукариотической и прокариотической клеток, сделайте обозначения (мембрана, цитоплазма, ядро, рибосомы, митохондрии, центриоль, хлоропласти, центральная вакуоль, клеточная стенка).
- 3) Сравните строение клеток эукариот и прокариот.
- 4) Заполните в таблицу:

Таблица 3 – Органоиды растительных клеток

Органоиды клетки	Функции
1. Эндоплазматическая сеть 2. Комплекс Гольджи 2. Лизосомы 3. Рибосомы 4. Митохондрии 5. Цитоскелет 6. Пластиды 7. Микротрубочки 8. Вакуоль 9. Ядро 10. Ядрышко	

Сделайте вывод.

## **Тема «Вид»**

### **Практическая работа № 3**

#### **«Описание особей вида по морфологическому критерию»**

**Цель:** усвоить понятия морфологического критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений.

**Оборудование:** живые растения или гербарные материалы растений разных видов.

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Рассмотрите растения двух видов, запишите их названия, составьте морфологическую характеристику растений каждого вида, т. е. опишите особенности их внешнего строения (особенности листьев, стеблей, корней, цветков, плодов).
- 2) Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?

Сделайте вывод.



132 Признаки семейства крестоцветных

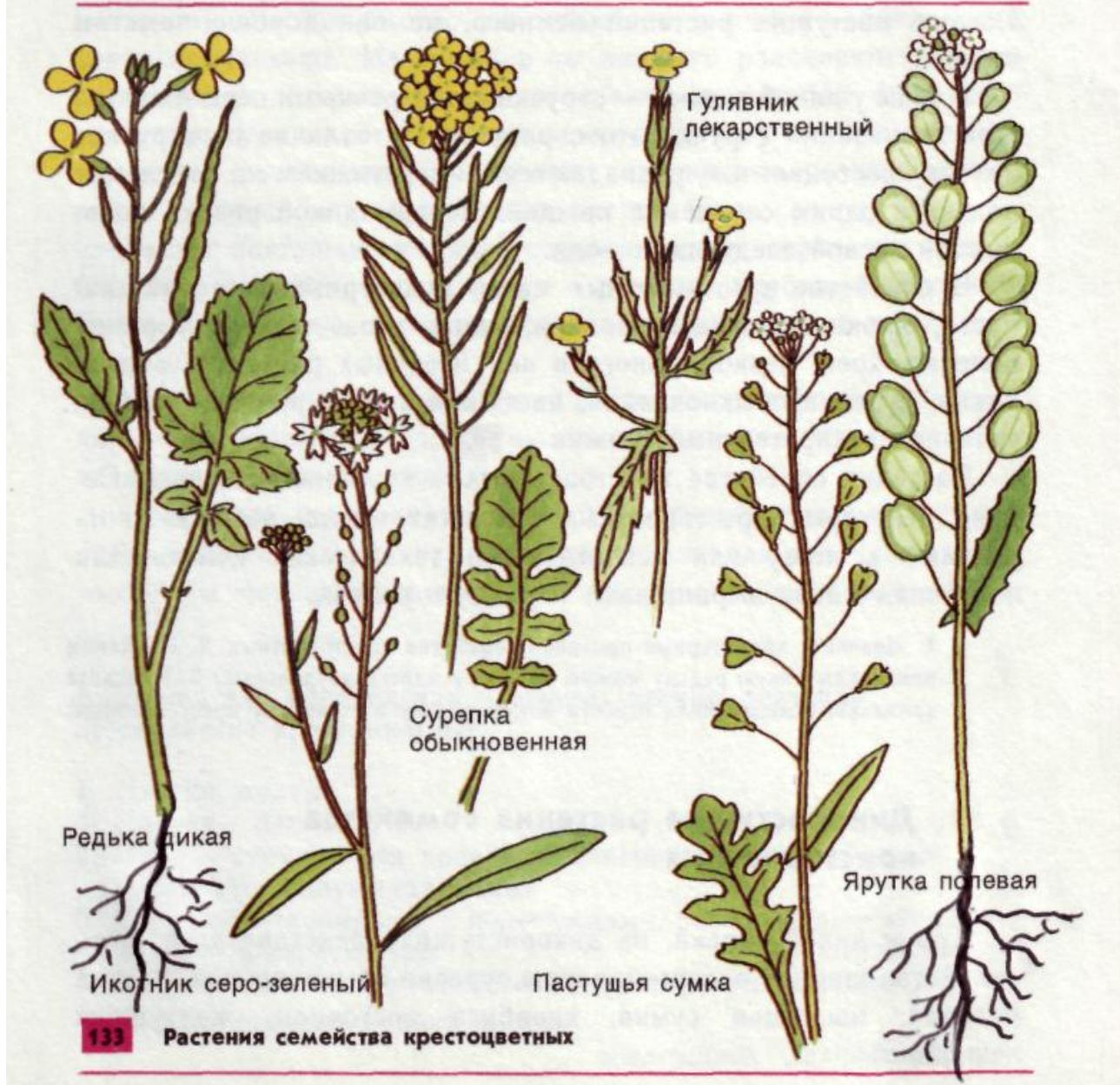


Рисунок 1 – Растения семейства крестоцветных

## **Практическая работа № 4**

### **«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»**

**Цель:** познакомиться с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Прочитайте текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
- 2) Заполните таблицу:

Таблица 4 – Теории и гипотезы происхождения жизни

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

- 3) Ответьте на вопрос:

Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

#### **«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле»**

##### **1 Креационизм**

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений. Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия. Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в

Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом. Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

## **2 Теория стационарного состояния**

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда. Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание. Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

### **3 Теория панспермии**

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине **XIX** века. Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса. Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю. Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

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

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

### **4 Физические гипотезы**

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским. Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме

биосфера. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания. В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось. Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

## 5 Химические гипотезы

Эта группа гипотез основывается на химической спе-дифике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля*.

Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, азвеси маленьких комочеков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.

- Определенным этапом в развитии химических гипотез abiogenеза стала *концепция А. И. Опарина*, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдастся за действительное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенном загадки возникновения жизни.

- Гипотеза Дж. Бернана предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим гипотезу Г. В. Войткевича, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

Сделайте вывод.

## **Практическая работа № 5**

### **«Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека»**

**Цель:** сформулируйте самостоятельно!

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Прочитайте текст «Гипотезы происхождения человека»
- 2) Заполните таблицу:

Таблица 5 – Гипотезы происхождения человека

Ф.И.О. ученого или философа	Годы жизни	Представления о происхождении человека
Анаксимандр		
Аристотель		
К. Линней		
И. Кант		
А.Н. Радищев		
А. Каверзnev		
Ж.Б. Робинс		
Ж.Б. Ламарк.		
Ч. Дарвин.		

- 3) Ответьте на вопрос:

Какие взгляды на происхождение человека вам ближе всего? Почему?

#### **«Гипотезы происхождения человека»**

Проблема антропогенеза (исторического развития человека) относится к числу сложнейших философских и естественнонаучных проблем. Вопрос о происхождении человека всегда привлекал к себе внимание людей. Еще в древние времена наши далекие предки, выбирая себе тотемы – священных

животных, почитали их как своих прародителей и гордились ими. У многих племен Африки существуют предания о происхождении человека от обезьян.

Зачатки научных знаний о человеке возникли в недрах античной философии. Философ Анаксимандр (610–546 гг. до н. э.), пытаясь познать происхождение и развитие живой природы, выдвигал идеи о возникновении человека путем последовательных превращений животных.

Древнегреческий мыслитель Аристотель (384–322 гг. до н.э.), разделяя животных на бескровных и имеющих кровь, относил человека ко второй группе и ставил его рядом с обезьянами. Однако он разошелся во мнении с Сократом, оценивая роль руки в происхождении человека. Аристотель писал: «Человек – разумнейшее животное не потому, что имеет руки; а потому и имеет руки, что он разумнейшее существо».

К. Линней (1707-1778), будучи креационистом, в своей классификации живых организмов поместил человека в один отряд с приматами, потому что считал их очень схожими по строению. В эпоху господства христианства это был очень смелый шаг, не случайно труд Линнея на долгое время был запрещен Ватиканом. Разрабатывая бинарную номенклатуру, Линней выделил вид *Homo sapiens* (Человек разумный) и разделил его на четыре расы.

Известный философ И. Кант (1724-1804) в конце XVIII в. писал о возможной эволюции природы, которая могла бы превратить человекообразную обезьяну в человека, снабдив ее хватательной рукой и двуногим передвижением. Но при этом Кант считал обязательным условием такой эволюции наличие некой божественной «сверхидеи».

В России убежденным сторонником идей о родстве человека с животными был известный писатель и философ А. Н. Радищев (1749–1802). В своем трактате «О человеке, о его смертности и бессмертии», написанном в конце XVIII в., Радищев говорит: «Человек – единоутробный сродственник, брат всему на Земле живущему, не только зверю, птице, рыбе, насекомому... но и растению, грибу, мху... Паче всего сходственность человека примечательна с животными... Все органы, коими одарен человек, имеют и животные...» Но

Радищев также подчеркивал и отличия человека, которые, по его мнению, в основном заключались в строении руки и большого пальца. Однако Радищев не распространял идею развития на бессмертную душу.

Вплотную подошел к пониманию эволюционных процессов в антропогенезе Афанасий Каверзnev (1748), который в 1775 г., почти за сто лет до работ Ч. Дарвина, опубликовал на немецком языке в Лейпциге труд «О перерождении животных», в котором подробно развивал идею о родстве человека и обезьян.

Очень оригинального взгляда на происхождение человека придерживался Ж. Б. Роббинс, который считал, что животные представляют собой неудачные попытки природы сотворить наиболее совершенную форму жизни – человека.

Создатель первой эволюционной теории Ж. Б. Ламарк (1744-1829) в начале XIX в. изложил свою теорию происхождения человека. Он говорил, что некий «четверорукий» предок человека «утратил привычку» лазить по деревьям, но приобрел другую – передвигаться на двух ногах. Будучи сторонником идеи об упражнении и неупражнении органов, Ламарк утверждал, что новые потребности предка человека рождали усилия, которые изменяли строение органов и частей тела будущего человека, а жизнь в многочисленных стаях требовала более совершенных средств общения.

Крупнейшим событием в истории развития взглядов на происхождение человека стало появление трудов Ч. Дарвина (1809-1882) «Происхождение человека и половой отбор» (1871) и «О выражении эмоций у человека и животных» (1872). Дарвин был уверен, что законы развития органического мира применимы и к человеку. Ученый поставил задачу: доказать, что основные движущие силы эволюции, действуя на предков человека, вызывали у них возникновение адаптаций к условиям окружающей среды. Сравнивая строение тела человека и высших обезьян, особенности зародышевого развития и изучаяrudиментарные органы, Дарвин доказывал происхождение человека от низших форм. Он придавал большое значение естественному отбору не только по морфофизиологическим признакам, но и по умственным и нравственным

качествам. Праординой человечества Дарвин считал Древнюю Африку. Однако в своей теории великий натуралист не затронул проблему социальной сущности человека и не оценил роль труда как фактора эволюции.

Сделайте вывод.

## Тема «Экосистемы»

### Практическая работа № 6

#### «Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)»

**Цель:** сформулируйте самостоятельно!

**Порядок выполнения работы:**

- 1) Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей:

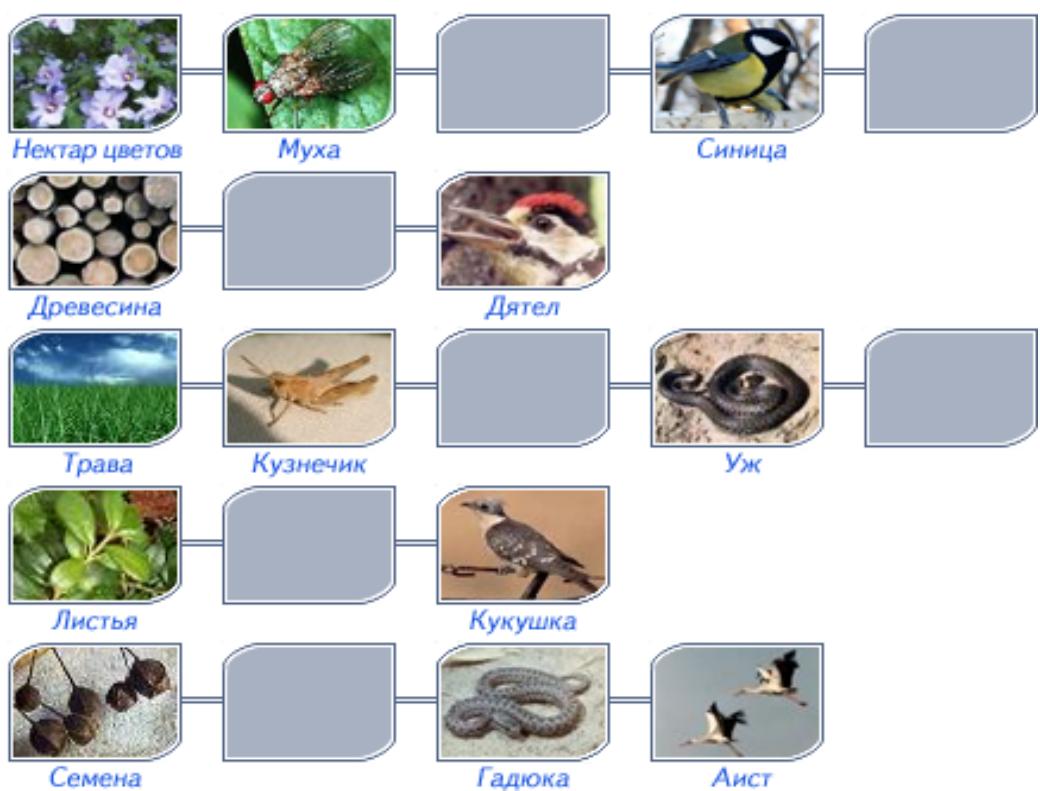


Рисунок 2 – Пищевая цепочка

- 2) Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

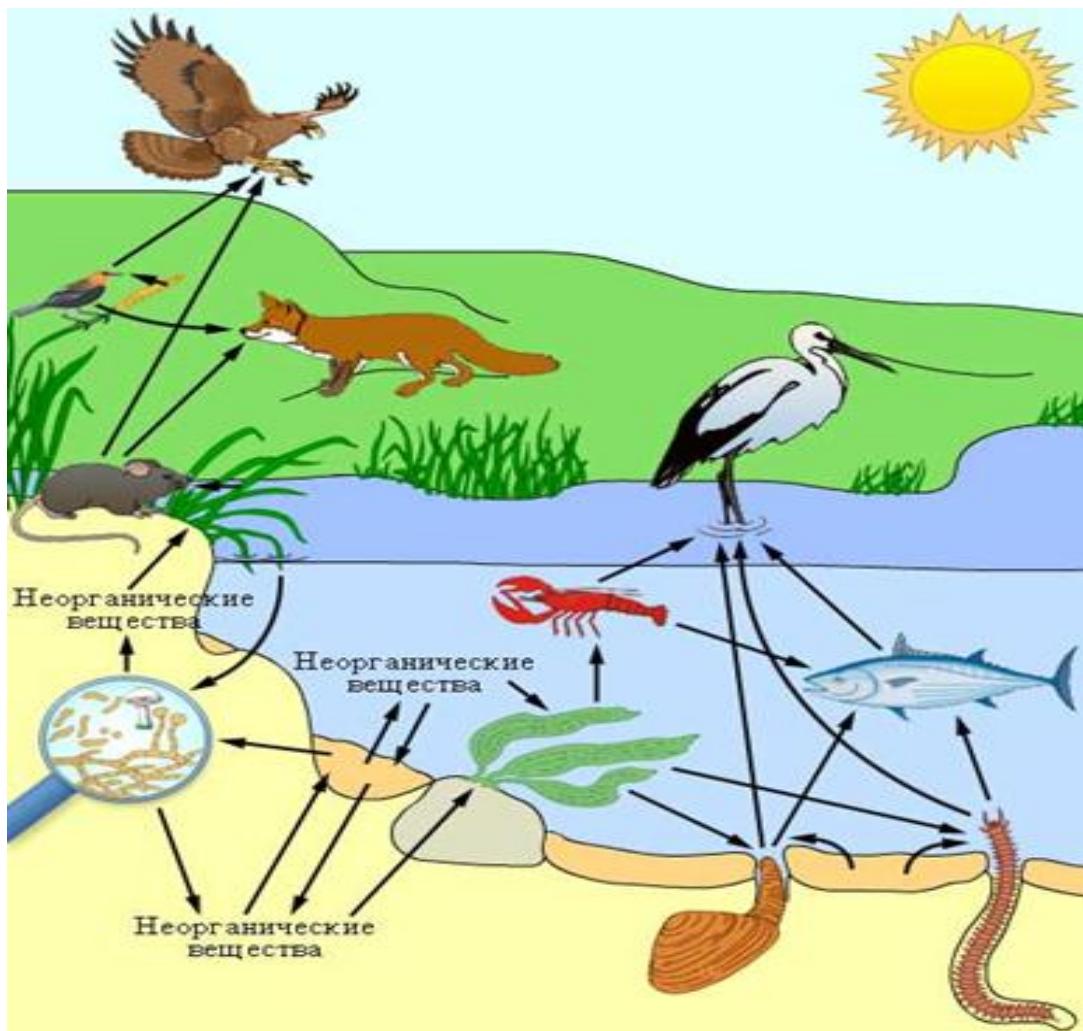


Рисунок 3 - Пример пищевой цепи

Сделайте вывод, ответив на вопрос «Что отражают правила экологических пирамид»?

## Практическая работа № 7

### «Решение экологических задач»

**Цель:** сформулируйте самостоятельно!

#### **Примеры решения задач:**

**Задача 1** Скворцы на яблоне питаются гусеницами яблонной плодожорки. Рассчитайте оставшийся урожай яблок в (кг), если за лето гусеницы могли бы уничтожить 25% яблок и достигнуть биомассы 4 кг. Переход энергии с одного трофического уровня на другой в данной цепи составляет 20%.

#### **Решение:**

1) Определяем, сколько яблок съели гусеницы

$$4 \text{ кг} - 20\%$$

$$x - 100\%$$

$$x = 20 \text{ кг}$$

2) Рассчитываем биомассу яблок

$$20 \text{ кг} - 25\%$$

$$x - 100\%$$

$$x = 80 \text{ кг}$$

3) Определяем оставшийся урожай яблок

$$80 - 20 = 60 \text{ кг}$$

Ответ: 60 кг

**Задача 2** Щуки в водоеме съели 200 кг мелкой рыбы. Определите прирост биомассы щук в (кг), если переход энергии с одного трофического уровня на другой равен 15 %, а мелкая рыба составляет 50 % рациона щук.

#### **Решение:**

1) Определяем биомассу мелкой рыбы

$$200 \text{ кг} - 50\%$$

$$x = 100\%$$

$$x = 400 \text{ кг}$$

2) Рассчитываем прирост щук

$$400 \text{ кг} - 100\%$$

$$x = 15\%$$

$$x = 60 \text{ кг}$$

Ответ: 60 кг

### **Порядок выполнения работы:**

#### **Решите задачи:**

##### **Задача 1**

##### **I вариант**

Скворцы на яблоне питаются гусеницами яблонной плодожорки.

Рассчитайте оставшийся урожай яблок в (кг), если за лето гусеницы могли бы уничтожить 20 % урожая и достигнуть биомассы 5 кг. Переход энергии с одного трофического уровня на другой в данной цепи составляет 10 %.

##### **II вариант**

Щуки в водоеме съели 1800 кг мелкой рыбы. Определите прирост биомассы щук в (кг), если переход энергии с одного трофического уровня на другой равен 20%, а мелкая рыба составляет 90 % рациона щук.

##### **Задача 2**

##### **I вариант**

В одном озере живут окунь, ёрш, карась, щука и плотва. В соседнем, изолированном от первого водоёма, обитает окунь, щука, судак, лещ, плотва. Сколько видов и сколько популяций населяют оба водоёма?

## **II вариант**

Если популяция реагирует на собственную высокую плотность снижением рождаемости, то почему возможно чрезмерное размножение вредителей на полях и в садах?

### **Задача 3**

Для каждой предложенной пары организмов подберите ресурс (из приведенных ниже), за который они могут конкурировать.

Ресурсы: нора, нектар, семена пшеницы, вода, зайцы, свет, мелкая плотва, ионы калия, мелкие грызуны.

## **I вариант**

ландыш – сосна, полевая мышь – обыкновенная полевка, волк – лисица, окунь – щука, канюк – сова-неясыть.

## **II вариант**

барсук – лисица, рожь – василек синий, саксаул – верблюжья колючка, шмель – пчела.

## **Практическая работа № 8**

### **«Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения»**

**Цель:** сформулируйте самостоятельно!

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Прочитайте текст «Основные экологические проблемы современности»
- 2) Заполните таблицу:

Таблица 6 – Экологические проблемы и пути их решения

Экологические проблемы	Причины	Пути решения экологических проблем

- 3) Ответьте на вопрос:

Какие экологические проблемы, по вашему мнению, наиболее серьезные и требуют немедленного решения? Почему?

#### **«Основные экологические проблемы современности»**

##### **1 Демографическая проблема**

Воздействие общества на окружающую среду прямо пропорционально численности человечества, уровню его жизни и ослабляется с повышением уровня экологического сознания населения. Все три фактора равнозначны. Дискуссии о том, сколько людей сможет или не сможет выжить на Земле, лишены смысла, если не принимать во внимание стиль жизни и уровень человеческого сознания. Проблемы народонаселения изучаются демографией - наукой о закономерностях воспроизводства населения в общественно-

исторической обусловленности этого процесса. Демография - наука о народонаселении, изучающая изменение численности населения, рождаемость и смертность, миграцию, половозрастную структуру, национальный состав, географическое распределение и их зависимость от исторических, социально-экономических и других факторов.

Демографический взрыв был вызван снижением смертности детей, не достигших половой зрелости. Это явилось следствием разработки эффективности мер профилактики и лечения после открытия микробиологической природы инфекционных заболеваний. Имеет значение то, умер человек до появления у него детей (репродуктивная смерть) или после (пострепродуктивная смерть). Пострепродуктивная смертность не может быть фактором, ограничивающим рост населения, хотя, безусловно, имеет социальные и экономические последствия. Аналогичным образом несчастные случаи и стихийные бедствия, вопреки высказываемым иногда предположениям, не контролируют численность населения. Эти факторы не оказывают направленного воздействия на перерепродуктивную смертность и, несмотря на социально-экономическое значение связанных с ними потерь, относительно слабо отражаются на росте населения в целом. Например, в США ежегодные потери от автокатастроф (приблизительно 50 тыс.) возмещаются в течение 10 дней. Даже войны со времен Второй мировой войны недолго отражаются на численности населения. Во вьетнамской войне погибло приблизительно 45 тыс. американцев. Естественный прирост населения в США - 150 тыс. человек в месяц - компенсирует эти потери за три недели, если считать только мужчин. Даже регулярная гибель в мире 3 млн. человек за год от голода и неполноценного питания несущественна с точки зрения демографии, если сравнить ее с глобальным приростом населения, составляющим за этот период приблизительно 90 млн. человек.

Особенностью постановки экологической и демографической проблематики в современной науке является осознание ее в терминах уникальности и индивидуальности, невоспроизводимости как национальных,

исторических культур, так и биосфера, многих ресурсов. Даже в прошлом не было такого глобального осознания, хотя счет потерян был открыт много раньше. Навсегда исчезли некоторые экосистемы, и будущие поколения не увидят многих земных ландшафтов и пейзажей. Происходит катастрофическое сужение разнообразия, колossalная стандартизация производства как момент опосредованного отношения человека со средой, процветает массовая культура, в которой человек теряется. В обществе, где не нашло признания право личности на индивидуальность, вряд ли стоит рассчитывать на широкое движение за сохранение уникального образа природы. Вообще, уникальность как проблема осознается только перед лицом гибели. И острота демографической и экологической проблемы заставляет по-новому взглянуть на отношения "природа - общество".

## **2 Энергетическая проблема**

Потребление энергии является обязательным условием существования человечества. Наличие доступной для потребления энергии всегда было необходимо для удовлетворения потребностей человека. История цивилизации - история изобретения все новых и новых методов преобразования энергии, освоения ее новых источников и в конечном итоге увеличения энергопотребления.

Первый скачок в росте энергопотребления произошел, когда человек научился добывать огонь и использовать его для приготовления пищи и обогрева своих жилищ. Источниками энергии в этот период служили дрова и мускульная сила человека. Следующий важный этап связан с изобретением колеса, созданием разнообразных орудий труда, развитием кузнецкого производства. К XV веку средневековый человек, используя рабочий скот, энергию воды и ветра, дрова и небольшое количество угля, уже потреблял приблизительно в 10 раз больше, чем первобытный человек. Особенно заметное увеличение мирового потребления энергии произошло за последние двести лет, прошедшие с начала индустриальной эпохи, - оно возросло в 30 раз и достигло

в 1998 г. 13,7 гигатонн условного топлива в год. Человек индустриального общества потребляет в 100 раз больше энергии, чем первобытный человек.

В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. Во всех промышленно развитых странах темпы развития энергетики опережали темпы развития других отраслей. В то же время энергетика - источник неблагоприятного воздействия на окружающую среду и человека. Она влияет на: атмосферу (потребление кислорода, выбросы газов, влаги и твердых частиц); гидросферу (потребление воды, создание искусственных водохранилищ, сбросы загрязненных и нагретых вод, жидким отходов); на литосферу (потребление ископаемых топлив, изменение ландшафта, выбросы токсичных веществ).

Несмотря на отмеченные факторы отрицательного воздействия энергетики на окружающую среду, рост потребления энергии не вызывал особой тревоги у широкой общественности. Так продолжалось до середины 70-х годов, когда в руках специалистов оказались многочисленные данные, свидетельствующие о сильном антропогенном давлении на климатическую систему, что таит угрозу глобальной катастрофы при неконтролируемом росте энергопотребления. С тех пор ни одна другая научная проблема не привлекает такого пристального внимания, как проблема настоящих, а в особенности предстоящих изменений климата. Считается, что энергетика является одной из главных причин этого изменения. Под энергетикой при этом понимается любая область человеческой деятельности, связанная с производством и потреблением энергии. Значительная часть энергетики обеспечивается потреблением энергии, освобождающейся при сжигании органического ископаемого топлива (нефти, угля и газа), что, в свою очередь, приводит к выбросу в атмосферу огромного количества загрязняющих веществ .

Экологическая проблема энергетики как источника множества неблагоприятных воздействий на планету требует скорейшего решения.

### **3 Проблема урбанизации**

Одна из острейших проблем современности - процесс урбанизации. Для этого есть достаточно веские основания. Урбанизация (от лат. urbanus - городской) - исторический процесс повышения роли городов в развитии общества, который охватывает изменения в размещении производительных сил, и прежде всего в расселении населения, его демографической и социально-профессиональной структуре, образе жизни и культуре. Города существовали еще в глубокой древности: Фивы на территории современного Египта были самым большим городом мира еще в 1300 г. до н. э., Вавилон - в 200 г. до н. э.; Рим - в 100 г. до н. э. Однако процесс урбанизации как общепланетарное явление датируется двадцатью веками позже: он стал порождением индустриализации и капитализма. Еще в 1800 г. в городах проживало лишь около 3% населения мира, в то время как сегодня уже около половины.

Главное состоит в том, что урбанизация создает сложнейший узел противоречий, совокупность которых служит веским аргументом для рассмотрения ее под углом зрения глобалистики. Можно выделить экономический, экологический, социальный и территориальный аспекты (последний выделен достаточно условно, так как он объединяет все предыдущие).

Современная урбанизация сопровождается ухудшением состояния городской окружающей среды, особенно в развивающихся странах. В них оно стало угрожающим для здоровья населения, стало тормозом преодоления хозяйственной отсталости. В городах развивающихся стран переплетаются проявления и последствия ряда кризисов, оказывающих пагубное воздействие на все стороны их жизни. К числу этих кризисов относятся продолжающийся в развивающихся странах демографический взрыв, голод и недоедание значительной части их населения, вызывающее ухудшение качества человеческого потенциала. Особенно неблагополучно состояние окружающей среды в городах в крупнейших центрах с населением свыше 250 тыс. жителей. Именно эти города растут особенно быстро, увеличивая свое население

примерно на 10% в год. Происходит разрушительное нарушение экологического равновесия в крупнейших и крупных центрах всех регионов и стран третьего мира.

Взаимосвязь урбанизации и состояния окружающей природной среды обусловлена рядом факторов в сложной системе социально-экономического развития и взаимодействия общества и природы. Понимание общих и конкретных особенностей состояния окружающей природной среды в городах развивающихся стран важно для выработки долгосрочной стратегии международного сотрудничества в области глобальных проблем населения и окружающей среды. Крупные и крупнейшие центры стали средоточием большинства глобальных проблем человечества. Именно они оказывают наиболее масштабное воздействие на состояние окружающей среды на обширных пространствах.

Среди факторов, определяющих состояние и качество окружающей природной среды в городах развивающихся стран, наиболее важные: неупорядоченная и неконтролируемая урбанизация в условиях хозяйственной слабо развитости; городской взрыв, выражющийся, прежде всего, в опережающих темпах роста крупнейших и крупных центров; отсутствие необходимых финансовых и технических средств; недостаточный уровень общей образованности основной массы населения; не разработанность политики городского развития; ограниченность экологического законодательства.

Неблагоприятно влияют и такие обстоятельства, как хаотичность городской застройки, огромная скученность населения, как в центральных, так и в периферийных частях городов, ограниченность комплексного городского планирования и законодательного регулирования (что присуще большинству развивающихся стран). Весьма часты случаи непосредственного соседства застроенных и густозаселенных жилых районов и промышленных предприятий с устаревшей технологией и без очистных сооружений. Это еще более ухудшает состояние окружающей среды в городах. Состояние окружающей

природной среды в городах развивающихся стран представляет вызов их устойчивому развитию.

Пространственный аспект урбанизации связан со всеми предыдущими. «Расползание» агломераций означает распространение городского образа жизни на все большие территории, а это, в свою очередь, ведет к обострению экологических проблем, к растущим транспортным потокам («агломерация и окружение»), к оттеснению на дальнюю периферию сельскохозяйственных и реакционных зон.

#### **4 Парниковый эффект**

Термин «парниковый эффект» вошел в научный обиход в конце XIX века, а сегодня стал широко известен как опасное явление, угрожающее всей планете. Школьный факт: за счет поглощения парниковыми газами (углекислым, озоном и другими) тепла, поступающего от прогретой поверхности Земли, повышается температура воздуха над Землей. Чем больше в атмосфере этих газов, тем выше парниковый эффект. Привести это может вот к чему. По некоторым прогнозам к 2100 г. климат потеплеет на 2,5-5 °C, что вызовет повышение уровня Мирового океана вследствие таяния полярных шапок Земли, включая ледники Гренландии. Это явная угроза густонаселенным районам континентальных побережий. Могут быть и другие губительные для природы последствия: расширение площади пустынь, исчезновение вечной мерзлоты, увеличение эрозии почв и т.д..

В качестве причины усиления парникового эффекта почти всегда называют рост концентрации парниковых газов в атмосфере. Растет же эта концентрация из-за сжигания огромных количеств органического топлива (нефть, природный газ, уголь, дрова, торф и пр.) промышленностью, транспортом, сельским и домашним хозяйством. Но это не единственная причина усиления парникового эффекта. Дело в том, что система живых организмов (биота) успешно справляется с задачей регулирования концентрации парниковых газов. Например, если в силу каких-либо причин

содержание двуокиси углерода  $\text{CO}_2$  в атмосфере повышается, то активизируется газовый обмен у растений: они больше поглощают  $\text{CO}_2$ , больше выделяют кислорода и этим способствуют возвращению концентрации  $\text{CO}_2$  к равновесному значению; наоборот, при понижении концентрации этого газа он с меньшей интенсивностью усваивается растениями, что обеспечивает повышение его концентрации.

Человек не только весьма существенно увеличил поступление парниковых газов в атмосферу, но и систематически разрушал те естественные экосистемы, которые регулируют концентрацию этих газов, прежде всего - сводил леса. Сколько сведено естественных лесов за последнее тысячелетие, точно не известно, но похоже, что никак не менее 35-40% того, что было. Кроме того, распаханы практически все степи, почти уничтожены естественные луга. Глобальное потепление вследствие антропогенных причин - уже не научная гипотеза, не прогноз, а достоверно установленный факт. Подготовлена и «почва» для дальнейшего потепления: концентрация парниковых газов не только превышает величину, многие миллионы лет бывшую нормой, но продолжает увеличиваться, поскольку перестройка хозяйства современной цивилизации, более того, всей жизни человечества - дело далеко не быстрое.

## **5 Разрушение озонового слоя**

Земная атмосфера состоит, главным образом, из азота (около 78%) и кислорода (около 21%). Вместе с водой и солнечным светом кислород принадлежит к числу важнейших жизненных факторов. Небольшая часть кислорода находится в атмосфере в виде озона - кислородных молекул, составленных тремя атомами кислорода.

Озон сосредоточен преимущественно в атмосфере на высоте 15-20 километров над земной поверхностью. Этот обогащенный озоном слой стратосферы иногда называют озоносферой. Несмотря на малое количество, роль озона в биосфере Земли чрезвычайно велика и ответственна. Озоносфера поглощает значительную часть жесткого ультрафиолетового излучения Солнца,

губительного для живых организмов. Она - щит жизни, но щит, отрегулированный природой. Более длинноволновую часть ультрафиолетовой радиации озоносфера пропускает. Эта проникающая часть ультрафиолета необходима для жизни: она уничтожает болезнетворные бактерии, способствует выработке в организме человека витамина D. Состояние озонового слоя чрезвычайно важно, ибо даже незначительное изменение интенсивности ультрафиолетовой радиации у земной поверхности может отразиться на живых организмах.

Основные причины истончения озонового слоя: во время запуска космических ракет в озоновом слое буквально «выжигаются» дыры. И вопреки старому мнению о том, что они сразу же затягиваются, эти дыры существуют довольно долгое время; самолеты, летающие на высотах в 12-16 км также приносят вред озоновому слою, тогда как летающие ниже 12 км напротив способствуют образованию озона; выброс в атмосферу фреонов.

Самой главной причиной разрушения озонового слоя является хлор и его водородные соединения. Огромное количество хлора попадает в атмосферу, в первую очередь от разложения фреонов. Фреоны - это газы, не вступающие у поверхности планеты ни в какие химические реакции. Фреоны закипают и быстро увеличивают свой объем при комнатной температуре, и потому являются хорошими распылителями. Из-за этой особенности фреоны долгое время использовались в изготовлении аэрозолей. И так как, расширяясь, фреоны охлаждаются, они и сейчас очень широко используются в холодильной промышленности. Когда фреоны поднимаются в верхние слои атмосферы, от них под действием ультрафиолетового излучения отщепляется атом хлора, который начинает одну за другой превращать молекулы озона в кислород. Хлор может находиться в атмосфере до 120 лет, и за это время способен разрушить до 100 тысяч молекул озона.

В 80-ых годах мировое сообщество начало принимать меры по сокращению производства фреонов. В сентябре 1987 года 23 ведущими странами мира была подписана конвенция, согласно которой, страны к 1999

году должны были снизить потребление фреонов в два раза. Уже найден практически не уступающий заменитель фреонов в аэрозолях - пропан - бутановая смесь. Она почти не уступает фреонам по параметрам, единственным ее минусом является то, что она огнеопасна. Такие аэрозоли уже достаточно широко используются. Для холодильных установок дела обстоят несколько хуже. Лучшим заменителем фреонов сейчас является аммиак, однако он очень токсичен и все же значительно хуже их по параметрам. Сейчас достигнуты неплохие результаты по поиску новых заменителей, но пока проблема окончательно не решена. Благодаря совместным усилиям мирового сообщества, за последние десятилетия производство фреонов сократилось более чем в два раза, но их использование все еще продолжается и по оценкам ученых, до стабилизации озонового слоя должно пройти еще как минимум 50 лет.

## 6 Кислотные осадки

Впервые термин «кислотный дождь» был введен в 1882 году английским учёным Робертом Смитом в книге «Воздух и дождь: начало химической климатологии». Его внимание привлек викторианский смог в Манчестере. И хотя ученые того времени отвергли теорию о существовании кислотных дождей, сегодня уже никто не сомневается, что кислотные дожди являются одной из причин гибели лесов, урожаев и растительности. Кроме того, кислотные дожди разрушают здания и памятники культуры, трубопроводы, приводят в негодность автомобили, понижают плодородие почвы и могут приводить к просачиванию токсичных металлов в водоносные слои почвы .

В процессе работы автомобильных двигателей, тепловых электростанций, и прочих заводов и фабрик в воздух в большом количестве выбрасываются оксиды азота и серы. Эти газы вступают в различные химические реакции и в итоге образуются капли кислот, которые и выпадают кислотными дождями или переносятся в виде тумана.

Кислотные осадки могут выпадать не только в виде дождя, но и в виде града или снега. Такие осадки наносят в 5 - 6 раз больше вреда, так как в них более высокая концентрация кислот.

Выпадение кислотных осадков на современном этапе биосфера представляет собой достаточно насущную проблему и оказывает достаточно негативное воздействие на биосферу. Причем негативное влияние кислотных дождей наблюдается в экосистемах многих стран. Особенно негативное воздействие от выпадения кислотных дождей ощутила на себе Скандинавия.

В 70-х годах в реках и озерах скандинавских стран стала исчезать рыба, снег в горах окрасился в серый цвет, листва с деревьев раньше времени устлала землю. Очень скоро те же явления заметили в США, Канаде, Западной Европе. В Германии пострадало 30%, а местами 50% лесов. И все это происходит вдали от городов и промышленных центров. Выяснилось, что причина всех этих бед - кислотные дожди.

Показатель pH меняется в разных водоемах, но в ненарушенной природной среде диапазон этих изменений строго ограничен. Природные воды и почвы обладают буферными возможностями, они способны нейтрализовать определенную часть кислоты и сохранить среду. Однако очевидно, что буферные способности природы не беспредельны.

Земля и растения, конечно, тоже страдают от кислотных дождей: снижается продуктивность почв, сокращается поступление питательных веществ, меняется состав почвенных микроорганизмов.

Огромный вред наносят кислотные дожди лесам. Леса высыхают, развивается суховершинность на больших площадях. Кислота увеличивает подвижность в почвах алюминия, который токсичен для мелких корней, и это приводит к угнетению листвы и хвои, хрупкости ветвей. Особенно страдают хвойные деревья, потому что хвоя сменяется реже, чем листья, и поэтому накапливает больше вредных веществ за один и тот же период.

Страдают от кислотных дождей и люди, вынужденные потреблять питьевую воду, загрязненную токсическими металлами - ртутью, свинцом,

кадмием. Спасать природу от закисления необходимо. Для этого придется резко снизить выбросы в атмосферу окислов серы и азота, но в первую очередь сернистого газа, так как именно серная кислота и ее соли на 70-80% обусловливают кислотность дождей, выпадающих на больших расстояниях от места промышленного выброса.

## 7 Обезлесение

Обезлесение - процесс превращения земель, занятых лесом, в земельные угодья без древесного покрова, такие как пастбища, города, пустоши и другие. Наиболее частая причина обезлесения - вырубка леса без достаточной высадки новых деревьев. Кроме того, леса могут быть уничтожены вследствие естественных причин, таких как пожар, ураган или затопление, а также антропогенных факторов, например, кислотных дождей.

Процесс уничтожения леса является актуальной проблемой во многих частях земного шара, поскольку влияет на их экологические, климатические и социально-экономические характеристики и снижает качество жизни. Обезлесение приводит к снижению биоразнообразия, запасов древесины, в том числе для промышленного использования, а также к усилению парникового эффекта из-за снижения объёмов фотосинтеза.

Рубить лес человек начал с появлением земледелия - в позднем каменном веке. Несколько тысячелетий вырубки носили локальный характер. Но в позднем средневековье вслед за ростом населения и увлечением кораблестроением исчезли почти все леса Западной Европы. Такая же участь постигла угодья Китая и Индии. В конце 19-го и в 20-м веке скорость исчезновения лесов резко увеличилась. Особенно это касается тропических лесов, которые до последнего времени оставались нетронутыми. С 1947 года уничтожено больше половины из 16 млн. кв. км тропических лесов. Леса составляют около 85 % фитомассы мира. Они играют важнейшую роль в формировании глобального цикла воды, а также биогеохимических циклов углерода и кислорода. Леса мира регулируют климатические процессы и

водный режим мира. Экваториальные леса являются важнейшим резервуаром биологического разнообразия, сохраняя 50 % видов животных и растений мира на 6 % площади суши. Вклад лесов в мировые ресурсы не только значителен количественно, но и уникален, поскольку леса - это источник древесины, бумаги, лекарств, красок, каучука, плодов и пр. Леса с сомкнутыми кронами деревьев занимают в мире 28 млн. кв. км при примерно одинаковой их площади в умеренном и тропическом поясе. Общая площадь сплошных и разреженных лесов, согласно Международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО), в 1995 г. покрывала 26,6 % свободной ото льда суши, или примерно 35 млн. кв. км.

В результате своей деятельности человек уничтожил не менее 10 млн. кв. км лесов, содержащих 36 % фитомассы суши. Главная причина уничтожения лесов - увеличение площади пашни и пастбищ, вследствие роста численности населения.

Обезлесение приводит к прямому уменьшению органического вещества, потере каналов поглощения углекислого газа растительностью и проявлению широкого спектра изменений круговоротов энергии, воды и питательных веществ. Уничтожение лесной растительности воздействует на глобальные биогеохимические циклы основных биогенных элементов и, следовательно, оказывает влияние на химический состав атмосферы. Около 25 % углекислого газа, поступающего в атмосферу, обусловлено обезлесением. Сведение лесов приводит к заметным изменениям климатических условий на локальном, региональном и глобальном уровнях. Эти климатические изменения происходят в результате воздействия на компоненты радиационного и водного балансов.

Воздействие обезлесения на круговороты питательных веществ зависит от типа почв, способа сведения леса, использования огня и типа последующего землепользования. Возрастающее беспокойство вызывает влияние обезлесения на уменьшение биологического разнообразия Земли.

В ряде стран имеются государственные программы хозяйственного освоения лесных территорий. Но при управлении лесами часто не принимается во внимание, что выгоды от использования лесов в их устойчивом состоянии могут приносить больше дохода, чем выгоды, связанные с расчисткой лесов и использованием древесины. Кроме того, следует помнить, что экосистемная функция лесов незаменима, и они играют важнейшую роль в стабилизации состояния географической среды. Стратегия управления лесами должна основываться на признании леса как общего достояния человечества. Необходимо разработать и принять международную конвенцию по лесам, которая определила бы основные принципы и механизмы международного сотрудничества в этой области с целью поддержания устойчивого состояния лесов и его улучшения.

## **8 Загрязнение мирового океана и дефицит пресной воды**

Загрязнение вод - попадание различных загрязнителей в воды рек, озер, подземных вод, морей, океанов. Происходит при прямом или непрямом попадании загрязнителей в воду в отсутствие адекватных мер по очистке и удалению вредных веществ.

В большинстве случаев загрязнение вод остаётся невидимым, поскольку загрязнители растворены в воде. Но есть и исключения: пенящиеся моющие средства, а также плавающие на поверхности нефтепродукты и неочищенные стоки. Есть несколько природных загрязнителей. Находящиеся в земле соединения алюминия попадают в систему пресных водоёмов в результате химических реакций. Паводки вымывают из почвы лугов соединения магния, которые наносят огромный ущерб рыбным запасам.

Однако объём естественных загрязняющих веществ ничтожен по сравнению с производимыми человеком. Ежегодно в водные бассейны попадают тысячи химических веществ с непредсказуемым действием, многие из которых представляют собой новые химические соединения. В воде могут быть обнаружены повышенные концентрации токсичных тяжёлых металлов

(как кадмия, ртути, свинца, хрома), пестициды, нитраты и фосфаты, нефтепродукты, поверхностно-активные вещества (ПАВы), лекарственные препараты. Как известно, ежегодно в моря и океаны попадает до 12 млн. тонн нефти.

Определенный вклад в повышение концентрации тяжелых металлов в воде вносят и кислотные дожди. Они способны растворять в грунте минералы, что приводит к увеличению содержания в воде ионов тяжелых металлов. С атомных электростанций в круговорот воды в природе попадают радиоактивные отходы. Сброс неочищенных сточных вод в водные источники приводит к микробиологическим загрязнениям воды. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 80 % заболеваний в мире вызваны неподобающим качеством и антисанитарным состоянием воды. В сельской местности проблема качества воды стоит особенно остро - около 90 % всех сельских жителей в мире постоянно пользуются для питья и купания загрязненной водой.

Сушу и океан связывают реки, впадающие в моря и несущие различные загрязнители. Не распадающиеся при контакте с почвой химические вещества, такие как нефтепродукты, нефть, удобрения (особенно нитраты и фосфаты), инсектициды и гербициды в результате выщелачивания попадают в реки, а затем в океан. В итоге океан превращается в место сброса этого «коктейля» из питательных веществ и ядов.

Нефть и нефтепродукты - основные загрязнители океанов, но наносимый ими вред значительно усугубляют сточные воды, бытовой мусор и загрязнение воздуха. Выносимые на пляжи пластмассовые предметы и нефть остаются вдоль отметки уровня прилива, свидетельствуя о загрязнении морей и о том, что многие отходы не разлагаются микроорганизмами.

Запасы пресной воды находятся под угрозой из-за увеличения потребности в ней. Население растет и нуждается в ней все больше, а из-за изменений климата, скорее всего ее будет все меньше.

В настоящее время каждый шестой на планете, т.е. более миллиарда человек, испытывает недостаток питьевой пресной воды. По исследованиям ООН, к 2025 г. более половины государств планеты либо ощутят серьезную нехватку воды (когда требуется большее количество воды, чем есть), либо почувствуют ее дефицит. А к середине века уже трем четвертям населения Земли не будет хватать пресной воды. Ученые ожидают, что ее дефицит станет повсеместным в основном из-за увеличения количества населения Земли. Ситуацию усугубляет то, что люди становятся богаче (что увеличивает спрос на воду) и глобальное изменение климата, которое ведет к опустыниванию и снижению водообеспеченности.

Природные геосистемы океана испытывают постоянно возрастающее антропогенное давление. Для их оптимального функционирования, динамики и прогрессивного развития необходимы специальные мероприятия по охране морской среды. Они должны включать ограничение и полное запрещение загрязнения Мирового океана; регулирование использования его природных ресурсов, создание охраняемых акваторий, геоэкологический мониторинг и т. д. Так же необходимо сформулировать и реализовать конкретные планы по реализации политических, экономических и технологических мер для обеспечения населения водой в настоящем и будущем

## **9 Радиоактивные отходы**

Радиоактивные отходы - это жидкие, твёрдые и газообразные отходы, содержащие радиоактивные изотопы (РИ) в концентрациях, превышающих нормы, утвержденные в масштабе данной страны. Любой сектор, который использует радиоактивные изотопы или обрабатывает естественно встречающиеся радиоактивные материалы (ЕВРМ), может производить радиоактивные материалы, которые перестают быть полезными и поэтому должны обрабатываться как радиоактивные отходы. Ядерная промышленность, медицинский сектор, ряд других секторов промышленности, а также различные

секторы, занятые исследовательской деятельностью - все генерируют радиоактивные отходы в результате своей деятельности.

Некоторые химические элементы радиоактивны: процесс их самопроизвольного распада с превращением в элементы с другими порядковыми номерами сопровождается излучением. При распаде радиоактивного вещества его масса с течением времени уменьшается. Теоретически вся масса радиоактивного элемента исчезает за бесконечно большое время. Периодом полураспада называется время, по истечении которого масса уменьшается вдвое. Варьируя в широких пределах, период полураспада составляет, для разных радиоактивных веществ, от нескольких часов до миллиардов лет.

Борьба с радиоактивным загрязнением среды может носить лишь предупредительный характер, поскольку не существует способов биологического разложения и других механизмов, позволяющих нейтрализовать этот вид заражения природной среды. Наибольшую опасность представляют радиоактивные вещества с периодом полураспада от нескольких недель до нескольких лет: этого времени достаточно для проникновения таких веществ в организм растений и животных. Распространяясь по пищевой цепи (от растений к животным), радиоактивные вещества поступают в организм вместе с продуктами питания и могут накапливаться в количестве, способном нанести вред здоровью человека. Излучение радиоактивных веществ оказывает губительное воздействие на организм вследствие ослабления иммунитета, снижения сопротивляемости инфекциям. Результатом является уменьшение продолжительность жизни, сокращение показателей естественного прироста населения вследствие временной или полной стерилизации. Отмечено поражение генов, при этом последствия проявляются лишь в последующих - втором или третьем - поколениях.

Наибольшее загрязнение вследствие радиоактивного распада вызвали взрывы атомных и водородных бомб, испытание которых особенно широко проводилось в 1954-1962 гг.

Второй источник радиоактивных примесей - атомная промышленность. Примеси поступают в окружающую среду при добыче и обогащении ископаемого сырья, использовании его в реакторах, переработке ядерного горючего в установках.

Наиболее серьезное загрязнение среды связано с работой заводов по обогащению и переработке атомного сырья. Для дезактивации радиоактивных отходов до их полной безопасности необходимо время, равное примерно 20 периодам полураспада (это около 640 лет для  $^{137}\text{Cs}$  и 490 тыс. лет для  $^{239}\text{Ru}$ ). Вряд ли можно поручиться за герметичность контейнеров, в которых отходы хранятся в течение столь длительного времени.

Таким образом, хранение отходов атомной энергетики - это наиболее острая проблема охраны окружающей среды от радиоактивного заражения. Теоретически, правда, возможно создание атомных электростанций с практически нулевым выбросом радиоактивных примесей. Но в этом случае производство энергии на атомной станции оказывается существенно более дорогим, чем на тепловой электростанции.

## **10 Уменьшение биологического разнообразия**

Биологическое разнообразие (БР) - это совокупность всех форм жизни, населяющей нашу планету. Это то, что делает Землю не похожей на другие планеты Солнечной системы. БР - это богатство и многообразие жизни и ее процессов, включающее разнообразие живых организмов и их генетических различий, а так же разнообразие мест их существования .

БР делится на три иерархические категории: разнообразие среди представителей тех же самых видов (генетическое разнообразие), между различными видами и между экосистемами. Исследования глобальных проблем БР на уровне генов - дело будущего.

Наиболее авторитетная оценка видового разнообразия выполнена в ЮНЕП в 1995 г. Согласно этой оценке, наиболее вероятное количество видов - 13-14 млн., из которых описаны лишь 1,75 млн., или менее 13 %. Наивысший

иерархический уровень биологического разнообразия - экосистемный, или ландшафтный. На этом уровне закономерности биологического разнообразия определяются в первую очередь зональными ландшафтными условиями, затем местными особенностями природных условий (рельефа, почв, климата), а также историей развития этих территорий. Наибольшим видовым разнообразием отличаются (в убывающем порядке): влажные экваториальные леса, коралловые рифы, сухие тропические леса, влажные леса умеренного пояса, океанические острова, ландшафты средиземноморского климата, безлесные (саванновые, степные) ландшафты.

В последние два десятилетия биологическое разнообразие стало привлекать внимание не только специалистов-биологов, но и экономистов, политиков, а также общественность в связи с очевидной угрозой антропогенной деградации биоразнообразия, намного превышающей нормальную, естественную деградацию.

Согласно «Глобальной оценке биологического разнообразия» ЮНЕП (1995), перед угрозой уничтожения стоят более чем 30000 видов животных и растений. За последние 400 лет исчезли 484 вида животных и 654 вида растений.

Причины современного ускоренного снижения биологического разнообразия - 1) быстрый рост населения и экономического развития, вносящие огромные изменения в условия жизни всех организмов и экологических систем Земли; 2) увеличение миграции людей, рост международной торговли и туризма; 3) усиливающееся загрязнение природных вод, почвы и воздуха; 4) недостаточное внимание к долговременным последствиям действий, разрушающих условия существования живых организмов, эксплуатирующих природные ресурсы и интродуцирующих неместные виды; 5) невозможность в условиях рыночной экономики оценить истинную стоимость биологического разнообразия и его потерю.

За последние 400 лет основными непосредственными причинами исчезновения видов животных были: 1) интродукция новых видов,

сопровождавшаяся вытеснением или истреблением местных видов (39 % всех потерянных видов животных); 2) разрушение условий существования, прямое изъятие территорий, заселенных животными, и их деградация, фрагментация, усиление краевого эффекта (36 % от всех потерянных видов); 3) неконтролируемая охота (23 %); 4) Прочие причины (2 %).

Разнообразие - это основа эволюции жизненных форм. Снижение видового и генетического разнообразия подрывает дальнейшее совершенствование форм жизни на Земле. Экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия обусловлена использованием дикой биоты для удовлетворения различных потребностей общества в сфере промышленности, сельского хозяйства, рекреации, науки и образования: для селекции домашних растений и животных, генетического резервуара, необходимого для обновления и поддержания устойчивости сортов, изготовления лекарств, а также для обеспечения населения продовольствием, топливом, энергией, древесиной и т. д.

Человечество пытается остановить или замедлить рост уменьшения биоразнообразия Земли различными способами. Но, к сожалению, пока можно констатировать, что, несмотря на многочисленные меры, ускоренная эрозия биологического разнообразия мира продолжается. Однако без этих мер защиты степень потери биоразнообразия была бы еще выше.

Сделайте вывод.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основная литература:

1 Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник. М.: Академия, 2012. 208 с.

2 Константинов В.М., Резанов А.Г., Фадеева Е.О. Биология: учебник. М.: Академия. 2016. 320 с.

3 Петелин А.Л., Гаева Т.Н., Бреннер А.Л. Естествознание: учеб. пособие. М.: ФОРУМ, 2012. 256 с.

Дополнительная литература:

4 Габриелян О.С. Химия: практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования, 4-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2015. 304 с.

5 Ерохин Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2015. 448 с.

6 Саенко О.Е. Химия для колледжей: учебник. Ростов н/Д: Феникс, 2014. 282 с.

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

**СОГЛАСОВАНО**

Старший методист

*Лоне*

М.В. Отс

Методист по ИТ

*Сергеев -*

Т.А. Сергеева