

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к практическим занятиям

по дисциплине

**"Естествознание"**

для обучающихся по специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Ставрополь, 2022

*сведения о сертификате ЭЦ*

Владелец: Кандаурова Наталья  
Владимировна, директор  
Сертификат:  
0298d2a100a6b37d85433743564d5a7918  
Действителен: с 01.12.2025 12:39:11 по  
01.03.2027 12:49:11

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и программой дисциплины «Естествознание» на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Естествознание» для профессиональных образовательных организаций, одобренной Научно-методическим советом Центра профессионального образования ФГАУ «ФИРО» и рекомендованной для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Составитель: Е.Н. Соляник

Рассмотрено на заседании методического объединения общеобразовательного цикла, протокол № 5 от «25» мая 2022 г.

Рекомендовано к использованию в учебном процессе Методическим советом СмК, протокол № 6 от «26» мая 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Практическая работа 1. Естествознание – совокупность научных знаний о природе.	8
Практическая работа 2. Эмпирический и теоретический уровень научного познания	8
Практическая работа 3. Человек и вселенная. Происхождение и строение Вселенной	9
Практическая работа 4. Физика. Введение. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики	10
Практическая работа 5. Строение земли. Литосфера.	11
Практическая работа 6. Гидросфера	12
Практическая работа 7. Атмосфера	13
Практическая работа 8. Химия. Основные понятия и законы химии	14
Практическая работа 9. Основные сведения о строении атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	14
Практическая работа 10. Строение вещества. Вода. Растворы	15
Практическая работа 11. Углеводороды. Жидкие вещества. Нефть	17
Практическая работа 12. Полимеры. Смеси Веществ, их состав и способы разделения	18
Практическая работа 13. Металлы и неметаллы	18
Практическая работа 14. Генетика человека. Физика человека. Химия человека	14
Практическая работа 15. Витамины. Гормоны. Лекарства	20
Практическая работа 16. Химия и жизнь. Генетика и химия человека	22
Практическая работа 17. Физика человека	22
Практическая работа 18. Химия в быту	22
Практическая работа 19. Биология — совокупность наук о живой природе. Методы научного познания в биологии	24
Практическая работа 20. Клетка. Организм	25
Практическая работа 21. Жизнь, признаки живого и их относительность. Уровни организации жизни на Земле	28
Практическая работа 22. Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле. История развития эволюционных идей	28
Практическая работа 23. Антропогенез. Человеческие расы.	29
Практическая работа 24. Систематическое положение человека в мире животных	32
Практическая работа 25. Климат и приспособленность живых организмов к	32

его условиям	
Практическая работа 26. Свет и приспособленность к нему живых организмов. Электромагнитная природа света	33
Практическая работа 27. Температура и приспособленность к ней живых организмов.	33
Практическая работа 28. Вода. Физические и химические свойства воды. Роль воды в биосфере	33
Практическая работа 29. Биотические факторы	35
Практическая работа 30. Жизнь и время. Биоритмы	36
Практическая работа 31. Обмен информацией	36
Практическая работа 32. Здоровый образ жизни. Физика на службе здоровья человека	36
Практическая работа 33. Организм и среда	37
Практическая работа 34. Факторы среды, общие закономерности	39
Практическая работа 35. Демографическая структура популяций	41
Практическая работа 36. Принципы экологической классификации	43
Практическая работа 37. Экосистемы	44
Практическая работа 38. Важнейшие абиотические факторы	46
Практическая работа 39. Ресурсообеспеченность. Другие виды ресурсов. Экологические проблемы	47
Практическая работа 40. Экологическая демография	51
Практическая работа 41. Свет как условие ориентации животных	52
Практическая работа 42. Современные проблемы охраны природы. Современное состояние и охрана атмосферных и водных ресурсов	52
Практическая работа 43. Почвенные ресурсы, их использование и охрана. Охрана недр.	53
Практическая работа 44. Современное состояние и охрана растительного и животного мира.	56
Практическая работа 45. От экологических кризисов и катастроф к устойчивому развитию. Экология и здоровье	57
Практическая работа 46. Бионика	61

## Введение

Дисциплина «Естествознание» преследует цель обучить студентов основным понятиям естествознания. При изучении этой дисциплины используются знания, полученные слушателями в процессе изучения дисциплин «Общество», «Алгебра», «Физика» и др.

Данные методические указания раскрывают содержание основных понятий курса на специально подобранных заданиях. Пособие состоит из методических указаний к практическим занятиям, в каждом из которых приводятся вопросы, предназначенные для обсуждения занятий.

Содержание программы «Естествознание» направлено на достижение следующих **целей:**

- освоение знаний о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественно-научного и профессионально значимого содержания; развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественно-научной информации;
- воспитание убежденности в возможности познания законной природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни;
- применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

Дисциплина «Естествознание» преследует цель обучить обучающихся основным понятиям естествознания. При изучении этой дисциплины используются знания, полученные обучающимися в процессе изучения дисциплин «Общество», «Алгебра», «Физика» и др.

Данные методические указания раскрывают содержание основных понятий курса на специально подобранных заданиях. Пособие состоит из методических указаний к практическим занятиям, в каждом из которых приводятся вопросы, предназначенные для обсуждения занятий.

Освоение содержания учебной дисциплины «Естествознание» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

**Личностных:**

- устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук, чувство гордости за российские естественные науки;
- готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности с использованием знаний в области естественных наук;
- объективное осознание значимости компетенций в области естественных наук для человека и общества, умение использовать технологические достижения в области физики, химии, биологии для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;
- готовность самостоятельно добывать новые для себя естественно-научные знания с использованием для этого доступных источников информации;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания;

**Метапредметных:**

- овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающего естественного мира;
- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон естественно-научной картины мира, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства для их достижения на практике;
- умение использовать различные источники для получения естественнонаучной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

**Предметных:**

- сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- сформированность умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;
- сформированность умений понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

#### ПЛАНИРУЕМЫЕ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ЛР. 05 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России

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

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

ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры

### Практическая работа 1

**Естествознание – совокупность научных знаний о природе.  
Теоретическая часть  
Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §1 (стр.7-14) [1]**

#### Вопросы к практическому занятию.

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Как зародились естественно-научные представления?
2. Почему естествознание целостная наука?
3. Объясните, почему люди начали изучать природу?
4. Дать краткую характеристику представлений людей о природе от каменного века до наших дней.
5. История физики, биологии, химии, астрономии, географии.
6. Вклад российских ученых в развитие естественных наук.

### Практическая работа 2

**Эмпирический и теоретический уровень научного познания.  
Теоретическая часть**

**О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.:  
учебник. §3 (стр.14-22) [1]**

#### Вопросы и задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте уровень научного познания и проиллюстрируйте его конкретными примерами.
2. Объясните, для чего выдвигаются гипотезы и зачем применяют материальные модели в естественных науках.
3. Обоснуйте значимость мыслительного эксперимента для развития науки и проиллюстрируйте это работами ученых.
4. Роль естественно-научных знаний в моей будущей профессии.
5. Сравните эмпирический и теоретические уровни познания.

#### Задание 1.

1. Естествознание это- \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Естественная наука	Предмет изучения
ФИЗИКА	
	Вещества, их свойства и превращения
БИОЛОГИЯ	
	Наука о Вселенной, изучающая расположение, движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем
ГЕОГРАФИЯ	

3. Наука—это:

- а) компонент духовной культуры;
  - б) элемент материально- предметного освоения мира;
  - в) элемент практического преобразования мира;
  - г) результат обыденного, житейского знания.
4. Укажите объект, не относящийся к предмету изучения естествознания.
- а) марсианские каналы; б) скелет человека; в) литосфера Земли;
  - г) промышленные роботы; д) суспензии.
5. К теоретическим научным методам относится:
- а) эксперимент; б) синтез; в) наблюдение; г) измерение
6. Научное знание формируется, в первую очередь, на основе:
- а) знания-интуиции; б) знания-информации;
  - в) знания-умения; г) знания-оценки
7. Укажите название науки, которая **не относится** к группе естественных наук:
- а) физическая химия; б) астрофизика; в) микроэкономика; г) анатомия;
  - д) биомеханика.
8. Среди эмпирических методов исследования имеется:
- а) логический; б) наблюдение; в) индуктивный; г) аналитический
9. Найдите в приведенном списке особенности, отличающие научное познание от других видов познания человеком мира. Запишите цифры, под которыми эти особенности указаны
- 1) теоретическое обобщение фактов
  - 2) констатация протекания отдельных событий
  - 3) образность и оригинальность отражения объективной реальности
  - 4) стремление к достоверному, истинному знанию
  - 5) изучение процессов и явлений со стороны закономерностей и причин
10. Кратко сообщите о достижениях хотя бы одного ученого: Ньютон, Галилей, Архимед, Лавуазье, Гарвей, Шееле, Декарт, Дарвин, Бор, Максвелл, Павлов, Эйнштейн, Бутлеров, Семенов, ван Левенгук, Евклид, Менделеев, Рентген, Сеченов, Резерфорд, да Винчи, Коперник, Платон, Зинин, Колумб, Линней, Шмидт, Ломоносов, Мечников, Пастер, Тимирязев

### ***Практическая работа 3***

#### **Человек и вселенная. Происхождение и строение Вселенной**

##### **Теоретическая часть**

**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §8-10 (стр.63-85) [1]**

##### **Вопросы и задания к практическому занятию**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

- 1. Как развивалась астрономия с древних времен до конца 17в.?
- 2. В чем заключались революционные взгляды Дж.Бруно?
- 3. Дать сравнительную характеристику теорий К.Птолемея и А.Самосского.
- 4. Расскажите об эволюции представлений о Вселенной. Чем различаются геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира?
- 5. Объясните принцип работы основных типов телескопов.
- 6. Назовите крупнейшие российские и зарубежные оптические радиотелескопы.

7. Объясните принцип работы радиотелескопа. Какие открытия в астрономии были сделаны с его помощью?
8. Назовите гипотезу происхождения Вселенной. Расскажите, в чем ее суть. Какие астрономические наблюдения подтверждают эту гипотезу?
9. Жизнь и деятельность Г.Галилея.
10. М.В. Ломоносов – ученый –энциклопедист.
11. История открытия скорости света.
12. Космические телескопы «Комптон», «Чандра», «Спитцер» и их роль в исследовании астрономических объектов.
13. Крупнейшие оптические телескопы на Земле.
14. Объясните, в чем заключается эффект Доплера.

#### ***Практическая работа 4***

### **Физика. Введение. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики**

#### **Теоретическая часть**

Объектом человеческого познания является окружающий нас реальный мир. Но этот мир бесконечно разнообразен и находится в непрерывном движении и изменении. Изучение огромного разнообразия мира не может быть охвачено одной наукой: разнообразны формы существования материи, различны явления, в которых проявляется реальный мир, отличительны способы их изучения. Человечество в своем развитии создало множество наук, изучающих реальный мир, все они могут быть разбиты на три группы:

- естествознание - совокупность наук о природе (физика, химия, астрономия, геология, биология и т.д.);

- группа прикладных и технических наук, изучающая применение результатов, полученных в области естествознания (теплофизика, радиотехника, электроника, вычислительная техника и т.д.);

- социально-экономические науки, изучающие человеческое общество и законы его развития (экономика, социология, соционика, психология).

Среди всех естественных наук физике принадлежит роль фундаментальной науки. Главная цель физики - выявить и объяснить законы природы, которые определяют все физические явления, изучить наиболее общие свойства материального мира. Вследствие этой общности физические законы лежат в основе естествознания. Они пригодны для всех видов материи: живой и неживой, простой и сложной, материи в виде частиц, космических тел, Земли в целом, Вселенной, и материи в виде полей (полей сил тяготения, электромагнитных, биологических и т.д.). Объекты, изучаемые физикой, универсальны, в то время как в других естественных науках объекты исследования ограничены. Так, биология изучает живую материю, геология - земную кору и Землю, астрономия - космические тела, космические системы, Вселенную.

Исторически изучение окружающего мира привело к разделению физики на отдельные разделы.

#### **Вопросы и задания к практическому занятию**

**Дайте определения следующих терминам:**

Механика

Механическое движение





8. Дайте характеристику таких явлений, как парниковый эффект, озоновая дыра, ветер, тайфун, смерч. Чем они опасны, какими бедами грозят людям?
9. Как образуются облака, туман, смог?
10. Отображение природных катастроф в литературе и искусстве.
11. Южный океан – пятый океан Земли.
12. Саргассово море – загадка природы.
13. Моря-озера Земли.
14. Приборы, с помощью которых измеряют атмосферное давление, влажность воздуха.
15. Сравните оптические явления в атмосфере – северное сияние и радуга, объясните физическую сущность этих явлений.

### **Практическая работа 7.**

#### **Атмосфера**

**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §17 (стр.135-153) [1]**

#### **Вопросы и задания к практическому занятию**

##### **Задание 1**

#### **Перепишите определения в тетрадь**

*Ветер – движение воздуха в горизонтальном направлении из области высокого в область низкого давления.*

*Изотермы – линии, соединяющие точки с одинаковыми температурами.*

*Розы ветров – график, на котором изображаемая повторяемость ветров разных направлений в данном месте.*

*Циклон- атмосферный вихрь с низким давлением в центре.*

*Антициклон - атмосферный вихрь с высоким давлением в центре.*

**1.** На какой высоте летит самолёт, если за бортом  $t^\circ - 42^\circ\text{C}$ , а у земной поверхности  $t^\circ + 18^\circ\text{C}$ ?

**Ответ:** самолет летит на высоте \_\_\_\_\_ км.

**2.** Используя данные таблицы ответьте на следующие вопросы

Время	01:00	04:00	07:00	10:00	13:00	16:00	19:00	22:00	24:00
$t^\circ\text{C}$	+ 5	+ 4	+ 3	+ 9	+ 11	+ 18	+ 14	+ 10	+ 6

а) в какое время суток была самая высокая температура?

б) в какое время суток была самая низкая температура?

в) Посчитайте среднесуточную температуру.

**3.** Постройте «розу ветров» по данным:

Направление	с	св	в	юв	ю	юз	з	сз
Повторяемость	4	4	15	11	1	2	4	8

**Напишите вывод**

Домашнее Вопросы к практическому занятию. Выберите один вопрос и ответьте на него письменно

1. Что такое солнечная радиация? Ее виды
2. Что такое конденсация, сублимация?
3. Что такое барические центры, чем определяется их существование? Как распределяются осадки по поверхности Земли?

## **Практическая работа 8. Химия. Основные понятия и законы химии**

### **Теоретическая часть**

Химия – это наука о веществах и их превращениях. Она изучает состав и строение веществ, зависимость их свойств от строения, условия и способы превращения одних веществ в другие. Вещество – это то, из чего состоят физические тела. Сейчас известно более 20 млн. веществ. Каждое из них можно охарактеризовать по определенным свойствам. Свойства веществ – это признаки, по которым вещества сходны или отличаются друг от друга. Основные физические свойства веществ: • агрегатное состояние • растворимость в воде • цвет • запах • вкус • плотность • температура кипения • температура плавления • электропроводность • теплопроводность Химия имеет большое практическое применение. Много тысячелетий тому назад человек использовал химические явления при выплавке металлов из руд, получении сплавов, варке стекла и т. д. Еще в 1751 г. М.В. Ломоносов в своем знаменитом «Слове о пользе химии» писал: «Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие. Куда ни посмотрим, куда ни оглянемся – везде обращаются перед очами нашими успехи ее применения». В настоящее время роль химии в жизни общества бесспорна и неизмерима. Химические знания сейчас достигли такого уровня развития, что на их основе коренным образом меняются представления человека о природе и механизме ряда важнейших технологических процессов. Химия помогла открыть и использовать не только ранее неизвестные свойства веществ и материалов, но и создать новые, не существующие в природе вещества и материалы.

### **Вопросы к практическому занятию.**

Подготовить реферат на одну из предложенных тем.

- Аллотропия металлов.
- Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева.
- «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
- Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
- Изотопы водорода.
- Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
- Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Аморфные вещества в природе, технике, быту.

## **Практическая работа 9. Основные сведения о строении атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева**

### **Теоретическая часть**

**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §1-3 (стр.5-25) [2]**

### **Вопросы к практическому занятию.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Как менялись представления о строении атома с развитием физики? Модели атомов Дж. Томсона и Э. Резерфорда. Постулаты Бора. В чем разница между этими моделями?
2. Объясните, почему свойства различных изотопов одного и того же элемента идентичны, хотя их относительная атомная масса различна.
3. Дайте определения понятий: «электронная оболочка атома», «энергетический уровень электрона», «электронное облако (орбиталь)»
4. Объясните, как на основе сведений о строении атома можно объяснить закономерности в изменении свойств элементов по периодам и группам.
5. Перечислите химические элементы и таблицы Д.И. Менделеева, названия которых связаны с Россией и русскими учеными.
6. Дайте оценку Периодического закона и Периодической системы в истории науки.
7. Докажите, что понятие «ионная связь» имеет относительный характер».
8. Дайте определения понятий: «катион», «анион». Назовите, на какие группы делятся ионы и по каким признакам.
9. Назовите открытия, в результате которых было доказано сложное строение атома.
10. Жизнь и научная деятельность Д.Д. Иваненко.
11. Д.И. Менделеев – русский ученый –энциклопедист.
12. История открытий галлия, скандия и германия – химических элементов, существование которых было предсказано Д.И. Менделеевым.
13. Перечислите физические свойства, характерные для веществ с ионными кристаллическими решетками.

### **Практическая работа 10. Строение вещества. Вода. Растворы**

#### **Теоретическая часть Габриелян О.С. Естествознание 11 кл.: учебник. §9-13 (стр.64-90) [2]**

#### **Вопросы к практическому занятию.**

##### **Задание #1**

Сколько существует агрегатных состояний вещества?

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

##### **Задание #2**

Расположите состояния тел в зависимости от скорости протекания диффузии в них. (скорейшее протекание диффузии - 1).

- \_\_\_ Твердые тела
- \_\_\_ Жидкие тела
- \_\_\_ Газообразные тела

##### **Задание #3**

В молекуле воды содержится...

- 1) 1 атом водорода и 2 атома кислорода
- 2) 1 атом кислорода и 2 атома водорода
- 3) 1 атом азота и 2 атома кислорода

4) 2 атома кислорода и 2 атома водорода

#### **Задание #4**

Выберете верные утверждения

- Скорость диффузии увеличивается с увеличением температуры
- Скорость диффузии в жидкостях больше, чем скорость диффузии в газах
- Диффузия не может протекать в твердых телах
- Явление диффузии подтверждает то, что все тела состоят из частиц

#### **Задание #5**

Сопоставьте состояния вещества с характерными для них расстояниями между молекулами

- 1) Расстояние меньше размеров молекул
- 2) Расстояние намного больше размеров молекул
- 3) Расстояние сравнимо с размерами молекул

- Твердое
- Жидкое
- Газообразное

#### **Задание #6**

Что такое броуновское движение?

- 1) Это движение взвешенных частиц в жидкости
- 2) Это беспорядочное движение частиц
- 3) Это направленный поток частиц
- 4) Правильного ответа нет

#### **Задание #7**

Явление смачивания происходит...

- 1) Всегда при взаимодействии жидкости и твердого тела
- 2) Иногда при взаимодействии жидкостей
- 3) Если взаимное притяжение между молекулами жидкости слабее, чем взаимное притяжение между молекулами жидкости и твердого тела
- 4) Если взаимное притяжение между молекулами жидкости сильнее, чем взаимное притяжение между молекулами жидкости и твердого тела

#### **Задание #8**

Назовите мельчайшую частицу вещества, сохраняющую свойства этого вещества

- 1) Молекула
- 2) Атом
- 3) Броуновская частица

#### **Задание #9**

Выберете верные утверждения

- Атомы, из которых состоит вещество определяют свойства данного вещества
- В любом веществе между частицами существуют промежутки

- \_\_\_ Промежутки между частицами газа легко уменьшить  
\_\_\_ В жидкостях молекулы не перемещаются, а только колеблются

### **Задание #10**

Молекулы одного и того же вещества...

- 1) Могут быть различны в зависимости от агрегатного состояния
- 2) Испытывают взаимное притяжение
- 3) Испытывают взаимное отталкивание
- 4) Перемещаются во всех телах одинаково

#### **Ответы:**

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 2) (1 б.) Верные ответы:  
3;  
2;  
1;
- 3) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 4) (1 б.) Верные ответы:  
Да;  
Нет;  
Нет;  
Да;
- 5) (1 б.) Верные ответы:  
3;  
1;  
2;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 8) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 9) (1 б.) Верные ответы:  
Нет;  
Да;  
Да;  
Нет;
- 10) (1 б.) Верные ответы: 2; 3.

### **Практическая работа 11. Углеводороды. Жидкие вещества. Нефть**

#### **Теоретическая часть**

**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §7,8 (стр.49-56) [2]**

#### **Вопросы к практическому занятию.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Назовите некоторые отличительные особенности, характерные для строения атомов металлов.
2. Объясните, как особенности строения металлов –простых веществ сказываются на их физических свойствах, перечислите основные свойства металлов.
3. Охарактеризуйте тяжелые и легкие металлы, легкоплавкие и тугоплавкие, назовите основные области их применения.
4. Определите, чем отличаются предельные углеводороды от непредельных.

5. Объясните, в чем преимущество газообразного топлива перед другими видами топлива.
6. Перечислите химические свойства метана, которые лежат в основе его применения, ответ проиллюстрируйте уравнениями соответствующих реакций.
7. Объясните, на каких свойствах нефти основана ее перегонка и как используют нефтепродукты.
8. Дайте сравнительную характеристику процессов ректификации и крекинга.
9. Дайте определения металлической связи, объясните, что из себя представляют атом-ионы и какую роль они играют в механизме образования химической связи.
10. Биогаз, его производство и применение.
11. Роль России в мировой добыче и транспортировке газа.
12. Роль нефти в развитии человеческой цивилизации.
- 13.

## **Практическая работа 12. Полимеры. Смеси Веществ, их состав и способы разделения**

### **Теоретическая часть**

§12-15 (стр.83-114) [2]

#### **Задание.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Классифицируйте смеси по составу и по агрегатному состоянию.
2. Выразите количественно (в цифрах) состав газовой смеси, а также состав жидких и твердых смесей.
3. Назовите способы разделения газовых, твердых и жидких смесей и объясните, в чем их сущность.
4. Сформулируйте, что такое дисперсионная система, дисперсионная среда, дисперсионная фаза.
5. Приведите классификацию гелей по группам и объясните, чем определяется срок годности косметических, медицинских и пищевых гелей.
6. Объясните, что такое коагуляция, синтез.
7. Дайте определение аллотропии и назовите причины этого явления.
8. Проанализируйте реакции соединения и разложения, найдите, что общего у них с экзотермическими и эндотермическими реакциями.
9. Фракционная перегонка жидкого воздуха.
10. Области применения дистиллированной воды.
11. Латекс и изделия из него.
12. Суспензии и эмульсии в быту.
13. Химия и алхимия.

## **Практическая работа 13. Металлы и неметаллы**

### **Теоретическая часть**

Габриелян О.С. Естествознание 11 кл.: учебник. §5 (стр.11) [2]

#### **Вопросы к практическому занятию.**

1. Металл, вызывающий лихорадку. (Золото)
2. Атом, лишённый всех электронов. (Ядро)
3. Самый распространённый элемент в земной коре. (Кислород)
4. Какой камень искали алхимики? (Философский)
5. Мельчайшая химически неделимая частица. (Атом)
6. Металл, который используют служители церкви для получения «святой воды». (Серебро)

7. Газ жёлто – зелёного цвета с резким удушливым запахом, почти в 2,5 раза тяжелее воздуха. (Хлор)
8. Оксид водорода. (Вода)
9. Самое распространённое вещество на земле. (Вода)
10. Французский химик, который экспериментально доказал состав воздуха. (А. Лавуазье)
11. Самый распространённый химический элемент во Вселенной. (Водород)
12. Самый лёгкий газ. (Водород)
13. Система, состоящая из двух и более веществ, не вступающих в химическое взаимодействие. (Смесь)
14. При Петре I вручалась медаль за пьянство. Из чего она была сделана? (Из чугуна)
15. Самый лёгкий металл. (Литий)
16. Самый тяжёлый металл. (Осмий)
17. Из какого сплава отлиты знаменитые царь – колокол и царь – пушка в Московском Кремле? (Из бронзы)
18. Смесь 3 объёмов концентрированной соляной кислоты и 1 объёма концентрированной азотной кислоты. («Царская водка»)
19. С глубокой древности известна я.  
Желчью бога Вулкана прозвали не зря.  
Я желта, непрозрачна, тверда,  
В нескольких аллотропных модификациях  
Встретишь меня.  
(Сера)
20. Техническое название гидрокарбоната натрия. (Питьевая сода, двууглекислая сода)
21. Наука о промышленных способах получения металлов из природного сырья.  
(Металлургия)
22. Известный химик и композитор. Написал оперу «Князь Игорь». (А. П. Бородин)
23. С какой планетой связывали наши предки железо? (С Марсом)
24. Биологические катализаторы белковой природы. (Ферменты)
25. Великий русский учёный – энциклопедист, первый русский академик. (М. В. Ломоносов)
26. Важнейшая соль, из которой многочисленные морские животные (моллюски, раки, простейшие) строят покровы своего тела – разнообразные по форме, многоцветные по окраске раковины. (Карбонат кальция)
27. С каким металлом наши предки связывали Солнце? (С золотом)
28. Основатель ятрохимии в 16 веке. Замечательный врач. Его идеи способствовали быстрому развитию фармакологии. (Парацельс)
29. Какую кислоту выделяют голожаберные (морские моллюски), защищаясь?  
(Серную кислоту)

### **Практическая работа 14**

#### **Генетика человека. Физика человека. Химия человека.**

#### **Теоретическая часть**

Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §17 (стр.121-125),

#### **Вопросы к практическому занятию.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте человека как биосоциальное существо.
2. Назовите методы изучения генетики человека.
3. Объясните, в чем суть международного проекта «Геном человека» и каковы его результаты.
4. Что есть человек с точки зрения физики.
5. Охарактеризуйте роль воды в жизнедеятельности организма человека.
6. Человекообразные обезьяны.

7. Антропология – наука о происхождении и эволюции человека.
8. Г. Мендель – основоположник учения о наследственности.
9. Цветовое зрение у животных.
10. Химические элементы в организме человека и животных.

### **Практическая работа 15**

#### **Витамины. Гормоны.**

#### **Теоретическая часть**

Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §27-28 (стр.199-218) [2]

#### **Вопросы и задания к практическому занятию**

#### **Задание 1**

#### **Тестирование по теме: «Витамины, гормоны, лекарства»**

**1. Как называется заболевание, связанное с чрезмерным избытком витаминов в пище?**

- а) авитаминоз б) гипервитаминоз в) гиповитаминоз

**2. Этот витамин регулирует всасывание из кишечника солей кальция и фосфора и способствует отложению их в костях, что придает им прочность, стимулирует рост организма. Дефицит его приводит к рахиту, при котором нарушается кальциево-фосфорный обмен, размягчаются кости, нарушается прорезывание зубов и задерживается окостенение родничков у маленьких детей.**

- а) витамин А б) витамин С в) витамин D г) витамин К

**3. Источник витамина С ...**

- а) Смородина б) Морковь в) Оструби г) Морские водоросли

**4. Гормоны могут продуцироваться:**

- а) поджелудочной железой б) желудком в) печенью г) сердцем

**5. Недостаток йода в организме приводит к заболеванию щитовидной железы, при этом нарушается выработка гормона:**

- а) адреналина б) тестостерона в) тироксина г) соматотропина

**6. Какая группа лекарств применяется для снижения болевых ощущений:**

- а) антибиотики б) антипиретики в) антисептики г) анальгетики

**7. Эндокринные железы (внутренней секреции) вырабатывают биологически активные вещества:**

1. гормоны 2) витамины  
3) ферменты 4) все перечисленное

**8. Очень малые количества гормонов, вызывающие весьма значительные изменения в работе органов и тканей, характеризует**

- 1) высокую физиологическую активность  
2) дистанционное действие  
3) быстрое разрушение в тканях  
4) непрерывное продуцирование

**9. Гормоны –адреналин, норадреналин вырабатываются**

- 1) надпочечниками 2) поджелудочной железой  
3) щитовидной железой 4) гипофизом

**10. Укажите вещество, не являющееся гормоном:**

- 1) инсулин
- 2) адреналин
- 3) трийодтиронин
- 4) трипсин

**11. Витамин С**

- 1) Витамин роста
2. Витамин, при отсутствии которого возникает куриная слепота
3. Первый из витаминов, ставший известным науке
4. Рахит возникает у детей при отсутствии витамина
5. Витамин, отсутствие которого вызывает цингу
6. Витамин размножения

**12. Способность регулировать работу органов, удаленных от желез, вырабатываемые эти гормоны, характеризуют их**

- 1) чрезвычайно активную физиологическую активность
- 2) дистанционное действие
- 3) быстрое разрушение в тканях
- 4) непрерывное продуцирование

**13. Веселящий газ NO<sub>2</sub> по физиологическому действию**

- 1) анальгетик
- 2) антисептик
- 3) анестетик
- 4) атипиретик

**14. Цинга, рахит, куриная слепота – названия болезней, вызванных**

- 1) недостаточным или избыточным поступлением в кровь гормонов
- 2) авитаминозами
- 3) отсутствием ферментов
- 4) микроорганизмами

**15. Термин «витамин» отражает первоначальное ошибочное представление о том, что все подобные вещества содержат элемент**

1. Н
- 2) N
- 3) O
- 4) C

**16. Витамин Е**

1. Витамин роста
2. Витамин, при отсутствии которого возникает куриная слепота
3. Первый из витаминов, ставший известным науке
4. Рахит возникает у детей при отсутствии витамина
5. Витамин, отсутствие которого вызывает цингу
6. Витамин размножения

**17. Укажите вещество, не являющееся гормоном:**

- 1) пепсин
- 2) адреналин
- 3) трийодтиронин
- 4) инсулин

**18. Зоб, рахит, цинга – названия болезни, вызванных**

- 1) вирусами, бактериями, грибами
- 2) авитаминозами
- 3) отсутствием ферментов
- 4) недостаточным или избыточным поступлением в кровь гормонов

**19. Жаропонижающие средства относятся к**

- 1) анальгетикам
2. анестетикам
3. атипиретикам
4. антисептикам

**20. Обеспечивает усвоение глюкозы в организме, понижает содержание глюкозы в крови - это гормон** 1)альдостерон 2)адреналин 3)тироксин 4)инсулин

**21. Гормоны трийодтиронин и тироксин вырабатываются в**

- 1)коре надпочечников 2)поджелудочной железе
- 2)щитовидной железе 3)гипофизе

**22. Биологически активные вещества - это:**

- 1) гормоны 2) витамины
- 3) ферменты 4) все перечисленное

### **Практическая работа 16. Химия и жизнь. Генетика и химия человека**

#### **Теоретическая часть**

Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §17 (стр.121-125),

#### **Вопросы к практическому занятию.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте человека как биосоциальное существо.
2. Назовите методы изучения генетики человека.
3. Объясните, в чем суть международного проекта «Геном человека» и каковы его результаты.
4. Что есть человек с точки зрения физики.
5. Охарактеризуйте роль воды в жизнедеятельности организма человека.
6. Человекообразные обезьяны.
7. Антропология – наука о происхождении и эволюции человека.
8. Г. Мендель – основоположник учения о наследственности.
9. Цветовое зрение у животных.
10. Химические элементы в организме человека и животных.

### **Практическая работа 17. Физика человека**

#### **Теоретическая часть**

Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §27-28 (стр.199-218) [2]

#### **Вопросы и задания к практическому занятию**

1. Сформулируйте первый и второй законы термодинамики.
2. Объясните, очки с какими диоптриями носят при близорукости и при дальнозоркости.  
Темы для рефератов
1. Что есть человек с точки зрения физики (основные параметры для органов, систем, тканей тела человека).
2. Электрические и акустические явления при работе сердца.

### **Практическая работа 18**

#### **Химия в быту**

#### **Теоретическая часть**

3. Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §36 (стр.298-302) [2]

#### **Вопросы к практическому занятию**

4. 1. Современная картина социального мира:
  1. основана на классической парадигме социального знания
  2. осмысливает исторический процесс в его единстве и общей направленности
- а) только 1
- б) только 2

- в) оба верны
  - г) нет верного ответа
5. 2. Верно ли, что согласно синергетике, реальность подчиняется:
1. детерминистическим законам
  2. абсолютной случайности
- а) только 1
  - б) только 2
  - в) оба верны
  - г) нет верного ответа
6. 3. По мнению Платона, в качестве первопричины мира выступает творец:
- а) Пирург
  - б) Каинрург
  - в) Демиург
7. 4. Синергетика:
1. строит модель, позволяющую математически описать и теоретически понять процессы в системах
  2. показывает границы действия законов эволюции
- а) только 1
  - б) только 2
  - в) оба верны
  - г) нет верного ответа
8. 5. Седов в статье «Информационно-энтропийные свойства социальных систем» приходит к выводу, что энтропийная мера в социальных системах связана с мерой:
- а) технократизации
  - б) активизации
  - в) бюрократизации
9. 6. Верно ли, что, согласно древнегреческой космогонии:
1. хаос представляет первовещество, из которого возник мир как упорядоченный космос
  2. космос не имеет начала
- а) только 1
  - б) только 2
  - в) оба верны
  - г) нет верного ответа
10. 7. Сообразно характеру тех связей, которые создают внутреннюю «солидарность» социальной системы, Дюркгейм различает следующие типы обществ:
- а) милитаризированные и либеральные
  - б) тоталитарные и индустриальные
  - в) примитивные и современные
11. 8. Согласно теории Куна:
1. парадигма есть нечто неизменное
  2. формирование и развитие знаний осуществляется в определенном пространстве предпосылок
- а) только 1
  - б) только 2
  - в) оба верны
  - г) нет верного ответа
12. 9. Уклонение от выбора нового пути развития в кризисной ситуации приводит к:
- а) коэволюции
  - б) стабилизации
  - в) регрессу

13. 10. Согласно К.Попперу, в процессе обсуждения научных проблем оппоненты:
1. ищут возможную фальсификацию отстаиваемых ими утверждений
  2. должны переубедить друг друга
- а) только 1  
б) только 2  
в) оба верны  
г) нет верного ответа
14. 11. Истина:
- а) неотделима от идеалов красоты +
  - б) интуитивно постижима
  - в) наполнена личностным смыслом

## **Практическая работа 19. Биология — совокупность наук о живой природе. Методы научного познания в биологии**

### *Теоретическая часть*

Наука о живой природе называется биологией (от греч. биос – жизнь и логос – учение). Сам термин «**биология**» был введен в научный обиход французским естествоиспытателем и эволюционистом Жаном Батистом Ламарком в 1802 г.

Раскрытие общих свойств живых организмов и объяснение причин их многообразия, выявление связей между их строением и условиями окружающей среды относятся к основным задачам биологии.

Важное место в этой науке занимают вопросы возникновения жизни на Земле и законы ее развития.

Для живой природы характерно необычайное разнообразие форм. В настоящее время обнаружено и описано примерно 500 тыс. видов растений, более 1,5 млн видов животных, сотни тысяч видов грибов, более 3 тыс. видов разнообразных бактерий и 1 тыс. вирусов. Число еще не описанных видов оценивается в 1–2 млн.

Все это многообразие организмов изучается комплексом биологических дисциплин. Современную биологию, изучающую живую природу как особую форму движения материи, можно разделить на отдельные дисциплины. Подходы к этому делению могут быть разнообразными.

Предметом изучения биология являются проявления жизни:

- живые организмы (бактерии, растения, грибы, животные), их строение и функции,
- происхождение и развитие живых организмов,
- закономерности наследования признаков,
- взаимоотношения живых организмов друг с другом и со средой обитания.

Методы изучения биологии

Метод – это способ научного познания действительности.

Наблюдения – восприятие объектов и процессов с целью осознания его свойств;

Описательный – сбор и описание фактов;

Сравнительный – сопоставление организмов и их частей, нахождение черт сходства и различия;

Исторический – выяснение закономерностей появления и развития организмов;

5. Эксперимент – изучение явлений в точно установленных условиях;

6. Моделирование – изучение процесса или явления через его воспроизведение в виде модели.

Фундаментальные свойства живого

Самовоспроизведение – образование новых молекул и структур на основе информации, заложенной в ДНК.

Саморегуляция – способность поддерживать гомеостаз – постоянство внутренней среды организма.

Самообновление – связано со способностью организмов к регенерации

### **Вопросы к практическому занятию**

1. Назовите объект изучения биологии — живая природа.
2. Перечислите признаки живых организмов и их многообразие.
3. Уровневая организация живой природы и эволюция.
4. какие вы знаете методы познания живой природы?
5. Назовите общие закономерности биологии.
6. Какова роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира и практической деятельности людей?
7. Какое значение биологии при освоении профессий?

## **Практическая работа 20. Клетка. Организм**

### **Теоретическая часть**

#### Типы бесполого размножения

**Деление.** Делением размножаются одноклеточные организмы: каждая особь делится на две или большее число дочерних клеток, идентичных родительской клетке. Делению клетки предшествует репликация ДНК, а у эукариот - также деление ядра. В большинстве случаев происходит бинарное деление, при котором образуются две идентичные дочерние клетки. Так делятся бактерии, многие простейшие (амеба, парамеция), одноклеточные водоросли.

При таком делении вслед за рядом делений клеточного ядра происходит деление самой клетки на множество дочерних клеток. Наблюдается у споровиков - группы простейших. Стадия, на которой происходит множественное деление, называется шизонтом, а сам этот процесс - шизогония.

**Образование спор.** Спора - это одноклеточная репродуктивная единица обычно микроскопических размеров, (споруляция) состоящая из небольшого количества цитоплазмы и ядра, покрытая плотной оболочкой и устойчивая к действиям неблагоприятных факторов внешней среды. Споры служат для размножения, расселения и переживания неблагоприятных условий. Существуют и половые споры - зооспоры; они участвуют в половом размножении, иногда выполняют функцию гамет.

**Почкование.** Почкованием называют одну из форм полового размножения, при которой новая особь образуется в виде выроста (почки) на теле родительской особи, а затем отделяется от нее, превращаясь в самостоятельный организм, совершенно идентичный родительскому. Например, у кишечнополостных.

**Фрагментацией** называется разделение особи на две и несколько частей, каждая из которых растет и образует новую особь. Основу фрагментации составляет способность организма к регенерации - восстановлению утраченных частей.

**Вегетативное размножение.** При вегетативном размножении от растения отделяется относительно большая, обычно дифференцированная, часть и развивается в самостоятельное растение. Нередко растения образуют структуры, специально предназначенные для этой цели: луковицы, клубнелуковицы, корневища, столоны и клубни. Некоторые из этих структур служат для запаса питательных веществ.

Получение идентичных потомков при помощи бесполого размножения называют клонированием.

Бесполое размножение эволюционно сложилось раньше полового. Его значение - увеличение численности вида, при помощи митотического деления. Все потомки имеют генотип, идентичный материнскому, что не сопровождается повышением генетического разнообразия.

### **Вопросы к практическому занятию**

1. Перечислить уровни организации живой материи и признаки, характеризующие живой организм.
2. Кратко рассказать о том, как происходит репликация ДНК.
3. Описать строение хромосомы эукариотической клетки.
4. Перечислить основные события митоза и охарактеризовать функцию митоза при клеточном делении.
5. Указать отличие митоза от мейоза.
6. Рассказать о значении мейоза и оплодотворения в осуществлении преемственности между поколениями.
7. Указать закономерности индивидуального развития.
8. Обсудить преимущества, имеющиеся у организмов с чередованием полового и бесполого размножения на протяжении жизненного цикла.
9. Рассказать о преимуществах и недостатках полового размножения по сравнению с бесполом.
10. Привести доказательства в пользу гипотезы о том, что почти при всех системах скрещивания право выбора принадлежит самке.
11. Рассмотреть возможные причины моногамии у человека.

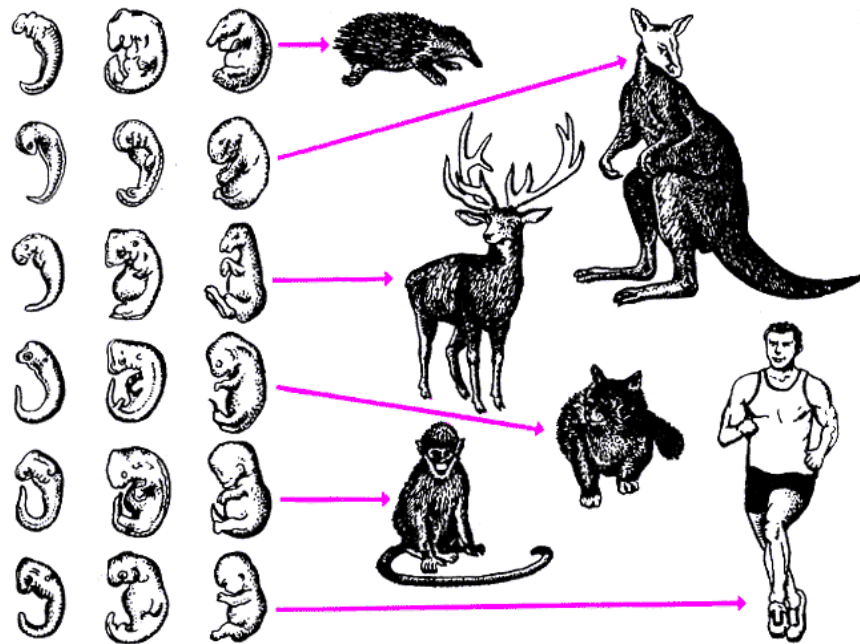
**Вопросы к практическому занятию 1.** Прочитайте текст и рассмотрите рисунки. Ответьте на вопрос: «Чем объясняется сходство ранних стадий эмбрионального развития животных?»

**Вопросы к практическому занятию 2.** Придумайте схему эволюционного развития, где будут отражены все стадии развития организмов.

#### ***Дополнительная информация.***

Факт единства происхождения живых организмов был подтвержден на основе эмбриологических исследований. Все многоклеточные животные развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки. В процессе индивидуального развития они проходят стадии дробления, образования двух- и трехслойного зародышей, формирования органов из зародышевых листков. Сходство зародышевого развития животных свидетельствует о единстве их происхождения.

С особой отчетливостью сходство эмбриональных стадий выступает в пределах отдельных типов и классов. Так, на ранних стадиях развития у зародышей позвоночных (рыбы, ящерицы, кролика, человека) наблюдается поразительное сходство: все они имеют головной, туловищный и хвостовой отделы, зачатки конечностей, по бокам тела - зачатки жабр (рис. 1).



**Рис. 1. Сходство начальных стадий онтогенеза позвоночных.**

По мере развития зародышей черты различия выступают все более явственно. Причем вначале проявляются признаки класса, к которому относятся зародыши, затем признаки отряда и на еще более поздних стадиях - признаки рода и вида. Эта закономерность в развитии зародышей указывает на их родство, происхождение от одного ствола, который в ходе эволюции распался на множество ветвей.

У всех представителей одного типа (например, хордовых) наиболее общие особенности строения эмбрионов (хорда, кишечник, зачатки передних и задних конечностей) формируются довольно рано в онтогенезе и по одним и тем же рецептам. На ранних стадиях органогенеза зародыши сходны друг с другом.

Русский ученый Карл Бэр (1792-1876) обнаружил поразительное сходство зародышей различных позвоночных. Он писал: «Зародыши млекопитающих, птиц, ящериц и змей, в высшей степени сходны между собой на самых ранних стадиях, как в целом, так и по способу развития отдельных частей. У меня в спирту сохраняются два маленьких зародыша, которые я забыл пометить, и теперь я совершенно не в состоянии сказать, к какому классу они принадлежат. Может быть, это ящерицы, может быть — маленькие птицы, а может быть — и очень маленькие млекопитающие, до того велико сходство в устройстве головы и туловища у этих животных. Конечностей, впрочем, у этих зародышей еще нет. Но если бы даже они и были на самых ранних стадиях своего развития, то и тогда мы ничего не узнали бы, потому что ноги ящериц и млекопитающих, крылья и ноги птиц, а также руки и ноги человека развиваются из одной и той же основной формы».

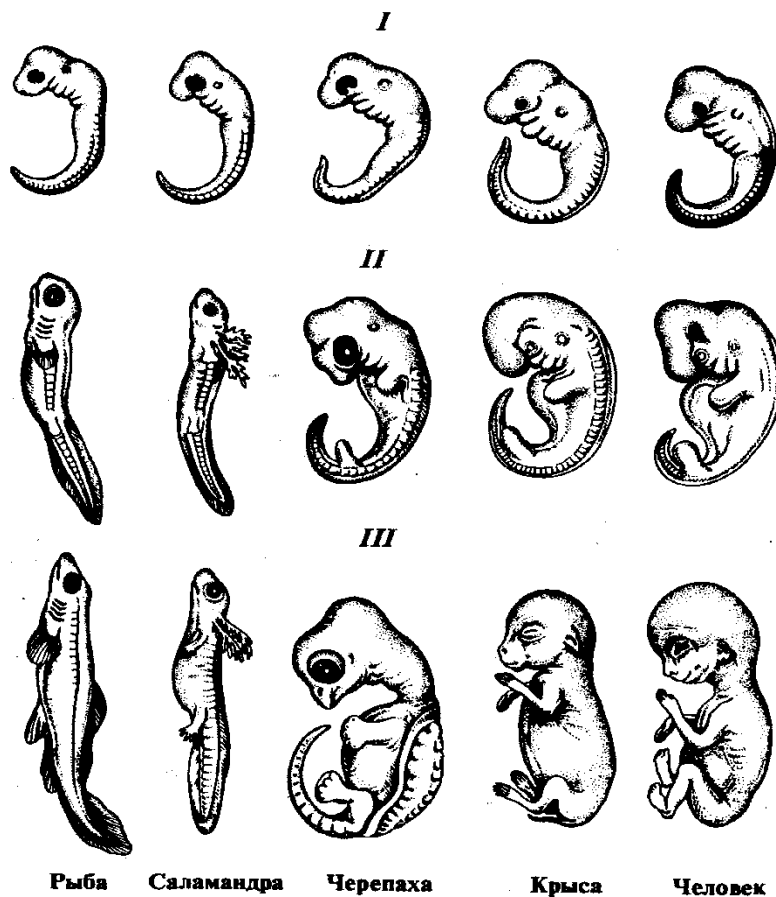


Рис. 2. Сходство зародышей разных классов позвоночных на разных этапах (I—III) онтогенеза.

**Практическая работа 21. Жизнь, признаки живого и их относительность. Уровни организации жизни на Земле**

**Теоретическая часть**  
§18-20 (стр.163-189) [1]

**Задание.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Сформулируйте первый и второй законы термодинамики.
2. Какие процессы называются необратимыми? Привести примеры необратимых и обратимых процессов и разных областей естествознания.
3. Сформулируйте, что такое жизнь с точки зрения химии, физики, биологии.
4. Теории происхождения жизни: основные положения и их состоятельность
5. Уфология в России и в мире.

**Практическая работа 22. Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле.**

**История развития эволюционных идей**

**Теоретическая часть**  
§23-24 (стр.202-222) [1]

**Задание.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Объясните, что такое эволюция и чем она отличается от революции. Назовите признаки биологической эволюции.

2. Перечислите основные этапы антропогенеза – происхождения и эволюции человека.
3. Дайте определение дарвинизма и оцените его вклад в синтетическую эволюционную теорию.
4. Вклад отечественных ученых в современную эволюционную теорию.
5. Генные, хромосомные и геномные мутации.

**Практическая работа 23.**  
**Антропогенез. Человеческие расы.**  
**Теоретическая часть**

Происхождение человека — проблема, которая всегда волновала человечество с ранних этапов его развития. Попытки объяснить происхождение людей нашли отражение в мифах, преданиях и верованиях разных племен и народов. Научное разрешение эта проблема получила только после появления эволюционной теории. Первая попытка научно объяснить возникновение человека на Земле была сделана Ж. Б. Ламарком. Важную роль в вопросе о происхождении людей сыграла работа Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» (1871). В настоящее время разработаны основы теории антропогенеза, основывающиеся на современных данных различных биологических наук и смежных дисциплин. Положение человека в современной системе животного мира Данные цитологии, эмбриологии и сравнительной анатомии позволяют сделать вывод о том, что человек относится к империи Клеточные, надцарству Эукариот, царству Животные, к типу Хордовые, подтипу Позвоночные, классу Млекопитающие, подклассу Плацентарные, отряду Приматы, подотряду Высшие приматы (Обезьяны), семейству Люди, роду Человек, вид — Человек разумный (*Homo sapiens*). Человек, как и все организмы царства Животные, начинает свой онтогенез с одной клетки — зиготы, проходит стадии морулы, бластулы, гаструлы, трех зародышевых листков, органогенеза. У него закладывается хорда, которая впоследствии заменяется на позвоночный столб.

Дальнейшие стадии эмбрионального развития соответствуют биогенетическому закону. Способность человека вскармливать своих детенышей молоком позволяет отнести его к млекопитающим, являющимся плацентарными, так как он имеет матку и плаценту. Человек имеет много черт сходства и с человекообразными обезьянами: черты сходства в структуре мозгового и лицевого отделов черепа, сильное развитие лобных долей головного мозга и слабое развитие обонятельной зоны, отсутствие хвостового отдела позвоночника и т. д. Установлено также, что у человека и шимпанзе белки сходны на 99%. Но между человеком и животными есть много черт различия. Так, только человек способен к прямохождению, только для него характерна рука как орудие труда. Мозговой отдел черепа значительно преобладает над лицевым. Только для человека характерны речь и сознание, основанное на второй сигнальной системе. Имеются и другие отличия. Эволюция человека вышла из-под ведущего контроля биологических факторов и стала социально обусловленной. Общая характеристика видов — предшественников человека Около 35 млн. лет назад от древних насекомоядных млекопитающих отделилась группа животных, из которой впоследствии возникли приматы, по признакам близкие к ныне живущим примитивным приматам — тупайям.

От предков современных тупай отделилась ветвь, давшая начало парапитекам. Парапитеки — небольшие животные, ведущие древесный образ жизни, питавшиеся насекомыми. Они дали две ветви, одна из которых эволюционировала в современных орангутанов и гиббонов, а другая — в вымершую ныне группу древесных обезьян — дриопитеков. Часть дриопитеков приспособилась к жизни в дождевых тропических лесах и дала начало предкам горилл и шимпанзе. Похолодание климата и вытеснение тропических и субтропических лесов к югу привели к формированию обширных открытых пространств с растительностью саванного типа. Это привело к тому, что одна из ветвей дриопитеков приспособилась к местам обитания, где эти животные должны были вставать на задние

конечности, что было первым шагом к прямохождению. В новых условиях этот признак оказался положительным и закрепился в процессе естественного отбора. Прямохождение для дриопитеков было ароморфозом, так как освобождало передние конечности от функции движения для новых функций (нахождение пищи, ее добывание с помощью посторонних предметов, осуществление ухода за детенышами и т. д.). Эта ветвь дриопитеков положила начало эволюции предшественников человека — австралопитекам.

Австралопитеки (аустралис — южный, питек — обезьяна, т.е. южные обезьяны) — вымершая группа гоминид (прямоходящих приматов). Их останки были найдены в Южной Африке. Они жили около 5 млн. лет назад. Многие черты этих организмов схожи с человеческими, но размер мозга не превышал такового у современных человекообразных обезьян и составлял 650 см<sup>3</sup>. Более поздние представители (ветвь) австралопитеков стали предками людей. Естественный отбор способствовал выживанию особей и групп, обладающих способностью к трудовой деятельности. Два-три миллиона лет назад австралопитеки дали начало новой ветви организмов — Человеку умелому. Эти животные умели изготавливать примитивные режущие и рубящие орудия из гальки. В морфологическом отношении эти организмы мало отличались от австралопитеков, но у них был больший объем мозга (на 100 см<sup>3</sup>), больший уровень развития, позволивший создать культуру, хотя и примитивную, и преодолеть грань, отделяющую ископаемых человекообразных обезьян от древнейших людей.

Этапы эволюционного перехода от обезьяноподобных предков человека к современному человеку Переход от Человека умелого к современному человеку осуществился, вероятно, в три этапа: сначала возникли древнейшие люди (археантропы), потом — древние люди (палеоантропы) и наконец современные люди (неоантропы). Древнейшие люди возникли примерно 2 млн. лет назад и образовали вид Человек прямоходящий. Обнаружено несколько разновидностей останков Человека прямоходящего. 1. Питекантроп (обезьяночеловек), его останки обнаружены на острове Ява в 1891 г. (Э. Дюбуа). Находили подобные останки и в других местах. По сравнению с предками, у питекантропов произошли увеличение объема мозга и дальнейшее развитие сознания. Они пользовались примитивными орудиями труда (дубины, слегка обтесанные камни). Однако эти существа имели многие сходные черты со своими предками (низкий лоб, большие надбровные дуги, обильный волосяной покров). 2. Синантроп (китайский человек), его останки были найдены в 1927-1937 гг. близ г. Пекина. Синантропы во многом напоминают питекантропов. Они уже умели использовать и поддерживать огонь.

3. Гейдельбергский человек, его признаки близки к аналогичным для синантропа. Все эти географические разновидности существовали одновременно, в том числе и с древнейшими и современными людьми, но в процессе конкурентных взаимоотношений более приспособленные вытеснили менее приспособленных. Археантропы обладали речью, умели изготавливать простые орудия труда, привлекая для этого энергию огня, но они еще сильно отличались от современных людей и морфологически, и по уровню сознания. Их эволюция осуществлялась еще под преимущественным воздействием биологических факторов. Древние люди (палеоантропы)

Палеоантропы занимают промежуточное положение между археантропами и современными людьми. На данном отрезке эволюции от палеоантропов к современным людям наряду с биологическими факторами большое значение приобретают и социальные факторы эволюции. К древним людям относят неандертальцев, останки которых обнаружены в Европе, Азии и Африке. Первая находка была сделана в районе реки Неандер (отсюда и название). Они одевались в шкуры и пользовались более совершенными орудиями труда, чем археантропы: ножами, скребками, ударными орудиями. У них еще четко заметны черты сходства с предками (покатый лоб, недостаточно выпрямленная фигура и др.). Но у них уже большой объем мозга — 1400 см<sup>3</sup>, а также иная форма челюсти — слабо развитый подбородок, что свидетельствует о наличии у них членораздельной речи. Неандертальцы жили группами по 50-100 человек. Совершенствование коллективных

взаимоотношений, развитие интеллекта и другие факторы привели к тому, что одна из ветвей неандертальцев дала начало новому виду — Человек разумный. Последние неандертальцы жили одновременно с современными людьми, но были ими вытеснены и вымерли. Современные люди (неоантропы) Неоантропы появились примерно 50 тыс. лет назад. Их останки найдены в Европе, Азии, Африке, Австралии. Первые находки были сделаны в гроте Кроманьон (Франция), откуда и пошло название новых людей — кроманьонцы. Кроманьонцы имели объем мозга 1600 см<sup>3</sup>. У них была хорошо развита членораздельная речь. Морфологически они напоминали современных людей. Они жили в жилищах, которые сами строили, создавали произведения изобразительного искусства (наскальная живопись), одежду и украшения, а также совершенные орудия труда из кости и камня.

## Вопросы и задания к практическому занятию

### Задание 1

**Цель:** закрепить умение работать с дополнительной литературой, умение анализировать, сравнивать, делать выводы и отстаивать свою точку зрения.

**Оборудование:** инструктивные карточки, сообщения студентов.

### Ход работы:

1. Прослушать сообщения студентов.
2. Выбрать понравившуюся гипотезу или предложить свою.
3. Написать, почему именно этой гипотезы Вы придерживаетесь. Привести не менее 2 аргументов. Оценивается полнота и правильность изложения своих собственных мыслей.

### *Дополнительная информация.*

Жизнь - одно из сложнейших явлений природы. Со времен глубокой древности она казалась таинственной и непознаваемой - вот почему по вопросам ее происхождения всегда шла острая борьба между материалистами и идеалистами. Приверженцы идеалистических взглядов считали (и считают) жизнь духовным, нематериальным началом, возникшим в результате божественного творения. Материалисты же, напротив, полагали, что жизнь на Земле могла возникнуть из неживой материи путем самозарождения (абиогенез) или занесения из других миров, т.е. является порождением других живых организмов (биогенез).

### Теории происхождения жизни на Земле

↙  
биогенез

↘  
абиогенез

Существует пять концепций возникновения жизни:

1. Креационизм – жизнь была создана Творцом в определённое время.
2. Самопроизвольное зарождение. Жизнь возникла самопроизвольно из неживого вещества.
3. Концепция панспермии – внеземного происхождения жизни.
4. Концепция стационарного состояния в соответствии с которой жизнь существовала всегда.
5. Концепция происхождения жизни на Земле в историческом прошлом в результате процессов подчиняющихся физическим и химическим законам. Биохимическая эволюция или теория А.И. Опарина.

## **Гипотезы о происхождении человека.**

Каждого человека, как только он начинал осознавать себя личностью, посещал вопрос «откуда мы взялись». Несмотря на то, что вопрос звучит весьма просто, единого ответа на него не существует. В связи с этим существует целый ряд различных теорий, объясняющих возникновение человека на Земле, но основные из них следующие:

1. Эволюционная теория;
2. Теория творения;
3. Теория внешнего вмешательства;
4. Теория пространственных аномалий.

## **Практическая работа 24. Систематическое положение человека в мире животных**

**Теоретическая часть**  
§20-23 (стр.145-176) [2]

### **Задание.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Дайте сравнительную характеристику скелета человека и обезьяны.
2. Объясните, как в процессе эволюции изменялась форма черепа и развивался мозг человека.
3. Назовите создателя первой научной классификации растений и животных, основные систематические единицы этой классификации, приведите примеры.
4. Охарактеризуйте человека как биосоциальное существо.
5. Назовите методы изучения генетики человека.
6. Объясните, в чем суть международного проекта «Геном человека» и каковы его результаты.
7. Что есть человек с точки зрения физики.
8. Охарактеризуйте роль воды в жизнедеятельности организма человека.
9. Человекообразные обезьяны.
10. Антропология – наука о происхождении и эволюции человека.
11. Г. Мендель – основоположник учения о наследственности.
12. Цветовое зрение у животных.
13. Химические элементы в организме человека и животных.

## **Практическая работа 25**

**Климат и приспособленность живых организмов к его условиям.**

**Теоретическая часть**

**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §24 (стр.202-214) [1]**

### **Вопросы к практическому занятию.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Дайте определение климата и доказать, что он является важнейшей причиной природной зональности.
2. Дайте краткую характеристику каждой из природных зон России.
3. Охарактеризуйте климат каждой природной зоны, укажите средние значения температур лета и зимы.
4. Перечислите, какие почвы характеризуют каждую из природных зон.
5. Наиболее характерный представитель одной из природных зон (по выбору).

**Практическая работа 26. Свет и приспособленность к нему живых организмов.**

**Электромагнитная природа света**

**Теоретическая часть**  
**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §18 (стр.154-160) [1]**  
**Вопросы к практическому занятию**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Дайте сравнительную характеристику скелета человека и обезьяны.
2. Объясните, как в процессе эволюции изменялась форма черепа и развивался мозг человека.
3. Назовите создателя первой научной классификации растений и животных, основные систематические единицы этой классификации, приведите примеры.

**Практическая работа 27. Температура и приспособленность к ней живых организмов.**

**Теоретическая часть**  
**§25 (стр.202-232), §27 (стр.239-245) [1]**

**Задание.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Что такое терморегуляция? Какова роль температуры в жизни растений и животных?
2. Объясните, что представляет собой стенотермные и эвритермные животные.
3. Назовите представителей гомойотермных животных. Опишите механизмы, которые они выработали для жизни в неблагоприятных температурных условиях.
4. Назовите представителей гетеротермных животных. Опишите механизмы, которые они выработали для жизни в неблагоприятных температурных условиях.

**Практическая работа 28. Вода. Физические и химические свойства воды. Роль воды в биосфере**

**Теоретическая часть**  
**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §28-29 (стр.237-258) [1]**

**Вопросы и задания к практическому занятию**  
**Задание 1**

**1. Соотнесите физическую формулу с её названием.**

Формула	Название
1. $p = mv$	А. Второй закон Ньютона
2. $F = ma$	Б. Определение импульса
3. $P = mg$	В. Определение веса

**Соотнесите физические величины с единицами их измерения в СИ.**

Физическая величина	Единица
Длина	А. Моль
Сила света	Б. Паскаль
Масса	В. Ньютон
Давление	Г. Вольт
Разность потенциалов	Д. Метр
	Е. Радиан

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

3. Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их нахождения.

Физическая величина	Формула
1. Сила тока	А. $N = \frac{A}{t}$
2. Мощность	Б. $I = \frac{q}{t}$
3. Давление	В. $p = \frac{F}{S}$
4. Напряжение	Г. $v = \frac{n}{t}$
5. Частота	Д. $U = \frac{A}{q}$

4.

Охарактеризуйте геоцентрическое и гелиоцентрическое устройство мира.

5.

Моря, омывающие Российскую Федерацию: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Озёра, имеющие статус моря: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Озоновая дыра** — это \_\_\_\_\_

**Парниковый эффект** — это \_\_\_\_\_

**Погода** — это \_\_\_\_\_

**Климат** — это \_\_\_\_\_

Перечислите последствия парникового эффекта. \_\_\_\_\_

**Ветер** — это \_\_\_\_\_

**Циклон** — это \_\_\_\_\_

**Антициклон** — это \_\_\_\_\_

6.

Оформите таблицу «Зона тайги России».

<b>Географическое положение</b>	<b>Особенности климата</b>	<b>Характеристика флоры</b>	<b>Характеристика фауны</b>

### **Практическая работа 29. Биотические факторы**

#### **Теоретическая часть**

**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §31 (стр.264-269) [1]**

#### **Вопросы к практическому занятию.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Какие вещества называются солями и на какие группы они делятся по своему составу?
2. Объясните, что такое почва и как она образуется.
3. Объясните, почему нужно соблюдать кислотно-щелочной баланс жидких сред организма. Какие соли этому способствуют?
4. Расскажите, как осуществляется минеральное питание растений.
5. Дайте определение биотических факторов.
6. Объясните, какие типы взаимоотношений между организмами называются конкуренцией, хищничеством, паразитом.
7. Сформулируйте, что такое симбиоз и каковы его разновидности.

8. Расскажите о конкуренции с позиции естественного отбора.
9. Соли в жизни растений и животных.
10. Засоленные почва и растения-галофиты.
11. Симбиоз и эволюция.
12. Сады дьявола: разгадка тайны амазонских лесов.

### **Практическая работа 30. Жизнь и время. Биоритмы**

#### **Теоретическая часть**

#### **§32 (стр.279-287) [1]**

#### **Задание.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Как происходило расширение и углубление представлений о пространстве и времени?
2. Что такое биологические часы, физиологические и экологические ритмы?
3. Дайте определение фотопериодизма, приведите примеры фотопериодизма у растений.
4. Опишите, что представляет собой лунные ритмы в классической механике в СТО и ОТО
5. Объясните, в чем основное различие представлений о пространстве и времени
6. Хронобиология: ее история и достижения.
7. Какие теории легки в основу изучения свойств пространства и времени.
8. Приведите примеры биологических ритмов, присущих клеткам, тканям и органам, организмам и популяциям.

### **Практическая работа 31. Обмен информацией**

#### **Теоретическая часть**

#### **§33 (стр.279-287) [1]**

#### **Задание.**

**Дать ответы на следующие вопросы**

1. Что такое генетический код?
2. Как устроены тРНК?
3. Как происходит синтез белка на рибосоме?
4. К чему приводит преобразование генетической информации?
5. Почему носителями генетической информации являются именно нуклеиновые кислоты?

### **Практическая работа 32.**

#### **Здоровый образ жизни. Физика на службе здоровья человека.**

#### **Теоретическая часть**

Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §27-28 (стр.199-218) [2]

#### **Вопросы к практическому занятию.**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Сформулируйте, что такое физическое, психологическое и нравственное здоровье, и проиллюстрируйте это примерами классических произведений литературы и искусства.
2. Объясните, в чем состоит здоровый образ жизни и какие факторы влияют на состояние здоровья человека.
3. Перечислите заболевания, которые были побеждены благодаря профилактической вакцинации.
4. Назовите факторы окружающей среды, опасные для здоровья человека, выскажите свои предложения, как уменьшить их влияние.

5. Дайте определение ультразвука, электрофореза, антропометрии. Объясните, какое применение в медицине находят ультразвук, электрофорез, лазеры, магнитный резонанс и рентгеновское излучение.
6. Опишите принципы работы стимуляторов и дефибрилляторов и их назначение в медицинской практике.
7. Перечислите симптомы гипертонии и гипотонии.
8. Проведите сравнительный анализ рентгенограммы и снимка магниторезонансной томографии.
9. Вегетарианство и диеты – за и против.
10. Покажите на примерах с помощью цифр, как губят и убивают людей курение, наркомания, алкоголь.
11. Лазерная терапия при воспалительных заболеваниях ЛОР-органов.
12. Нобелевский лауреат В.К. Рентген: научная деятельность и открытие икс-лучей.

### **Практическая работа 33. Организм и среда** **Теоретическая часть**

Среда обитания – это часть природы, непосредственно окружающая организм и представляющая естественные условия его жизни. Среда обитания организма – это совокупность абиотических и биотических условий жизни организма; определенный набор абиотических и биотических факторов (условий и ресурсов) существования организмов. Для земной биоты существует три основные среды обитания: 1) наземно-воздушная, 2) водная, 3) почвенная. Каждая из сред характеризуется определённым химическим составом и свойствами. В каждой среде содержится множество компонентов (органических и неорганических веществ, физических полей). Некоторые из них необходимы организму, другие не оказывают на неё существенного влияния. Воздушная среда представляет собой атмосферный воздух, состоит из азота (79,09 %), кислорода (20,93 %), аргона (0,93 %), углекислого газа (0,03 %), водорода, гелия и т.д. Воздушная среда характеризуется определёнными значениями температуры и интенсивностью солнечной радиации, которые зависят от географического расположения местности и времени года. Среда обитания человека – воздушная. Применительно к человеку обычно используется понятие «окружающая среда», т.е. среда, с которой он контактирует в данное время и прямо или косвенно взаимодействует. Водная среда жизни занимает до 71 % площади земного шара. Для водной среды характерны: плотность, вязкость, течение и волнение. В водной среде жизни при увеличении глубины давление увеличивается. Водная среда пополняется кислородом за счёт фотосинтеза водорослей. Почвенная среда. В сообществах почва играет роль источника минеральных ресурсов. Организмы, обитающие в почвенной среде жизни, как правило, лишены зрения. Организменная среда жизни – это среда обитания, в которой организмы осуществляют связь с внешней средой через хозяина. Организм, в теле которого происходит размножение паразита, называется основным хозяином, то есть средой жизни для паразитов служит живой организм.

#### **Вопросы к практическому занятию.**

Ученый, который ввел название «экология»:

А) Ю.Либих Б) Э. Геккель В) К. Бергман Г) В. Докучаев

2. Фактор среды наиболее благоприятный для организма:

А) Антропогенный Б) Лимитирующий  
В) Оптимальный Г) Абиотический

3. Фактор среды, уровень которого оказывается близким к пределам выносливости называется:
- А) Антропогенный Б) Лимитирующий
  - В) Оптимальный Г) Биотический
4. Автор закона минимума:
- А) Ю.Либих Б) Э. Геккель
  - В) К. Бергман Г) В. Докучаев
5. Биотические факторы – это:
- А) взаимодействия между организмами
  - Б) результат воздействия человека на природу
  - В) элементы неживой природы, влияющие на организм
  - Г) влияние рельефа и почвы на организм
6. Абиотические факторы:
- А) паразитизм Б) температура
  - В) конкуренция Г) симбиоз
7. Фактор, не являющийся антропогенным:
- А) опыление растений насекомыми
  - Б) строительство дорог
  - В) создание искусственных водохранилищ
  - Г) изменение рельефа
8. Среда жизни была первой, в которой возникла и распространилась жизнь:
- А) Наземно-воздушная Б) Водная
  - В) Почвенная Г) Организменная
9. Среда жизни, которая характеризуется резкими колебаниями температуры:
- А) Наземно-воздушная Б) Водная
  - В) Почвенная Г) Организменная
10. Вода имеет максимальную плотность при температуре:
- А) 0 Б) +4
  - В) +20 Г) +25 градусов по Цельсию
11. Растения, предпочитающие умеренную влажность:
- А) ксерофиты Б) гигрофиты
  - В) мезофиты Г) суккуленты
12. Растения, накапливающие воду атмосферных осадков в толстых листьях:
- А) ксерофиты Б) гигрофиты
  - В) мезофиты Г) суккуленты
13. Способность организмов реагировать на изменение длины светового дня: называется:
- А) навигация Б) адаптация В) фотопериодизм
14. Фундаментальное свойство живой природы приспосабливаться к среде обитания:
- А) навигация Б) адаптация В) фотопериодизм

15. У теплокровных животных существует взаимосвязь: при увеличении размеров организма объем его тела увеличивается больше, чем его поверхность, что уменьшает потери тепла. Кто является автором этого правила?  
А) Э. Геккель Б) Ю. Либих В) К. Бергман
16. Русский почвовед, впервые выдвинувший идею о почве как самостоятельном природном теле и дал определение почвы с естественно-научных позиций:  
А) В.И. Вернадский Б) В.В. Докучаев В) К. Бергман
17. Показатель плодородия почв:  
А) гумус Б) детрит В) грунтовые воды Г) почвенный воздух
18. Роющие животные, живущие в почве постоянно (кроты, слепыши, землеройки и др.) относятся к группе:  
А) микрофауна Б) мезофауна В) макрофауна Г) мегафауна
19. Создатель отечественной гельминтологии:  
А) В.А. Догель Б) К.И. Скрабин В) В.Н. Беклемишев
20. Найдите неправильное предложение:  
А) В водной среде высокая плотность и вязкость  
Б) Наземно-воздушная среда характеризуется резкими колебаниями температуры  
В) Почва наиболее интенсивно заселена живыми организмами  
Г) В почве отмечается повышенное содержание кислорода и пониженное – углекислого газа.

**ОТВЕТЫ:**

1. Б  
В  
Б  
А  
А  
Б  
А  
Б  
А  
Б  
В  
Г  
В  
Б  
В  
Б  
А  
Г  
Б  
Г

**Практическая работа 34. Факторы среды, общие закономерности**

**1. Теоретическая часть**

Человечество подчиняется и законам биологическим и законам социальным. Поэтому человек – единственный на Земле биосоциальный вид.

Качественные изменения трофических и информационных связей, преобразование всего комплекса экологических связей в социально-экологические обеспечили быстрое развитие согласованных действий людей по существенному расширению экологической емкости среды обитания человечества, определяющий пределы численности людей, которые могут жить на Земле в соответствии с ее природными ресурсами.

Будучи биологическим видом по своему происхождению, строению и функционированию организма, человек качественно отличается от всех других существ на Земле особенностями своих экологических связей. Принципиальным экологическим отличием человечества является высокий уровень социальности, наиболее отчетливо выраженной в невозможности для современных людей жить вне общества. Человечество способно также кардинально изменять среду обитания и расширять ее экологическую емкость благодаря способности к согласованным действиям большого числа людей, уникальной энергообеспеченности, использованию самых разных орудий труда и совершенному развитию информационных связей. Эти качественно новые для всего живого на Земле свойства позволяют рассматривать взаимосвязи человечества с природой как социально-экологические, а самого человека считать уникальным биосоциальным видом.

Экологическим последствием изготовления и использования орудий, а также овладения огнем стала качественно новая ступень в эмансипации древних людей от влияния неблагоприятных факторов среды, в упрочении их социальных связей и освоению открытой энергии. Этим были заложены основы независимости человека от природы.

С возникновением человека разумного экологические связи человечества качественно изменились. Около 50 тысяч лет они развиваются как экосоциальные. При этом их социальный компонент, особенно в крупных городах, сегодня все более отчетливо доминирует над экологическим.

## 2. Вопросы к практическому занятию

1. В чем заключается биологическая природа человека?
2. Почему человек считается биосоциальным видом?
3. Каким видам животных также свойственны некоторые формы социального поведения.
4. Каким животным и в какой форме свойственна химическая сигнализация?
5. Каковы социальные особенности трофических и информационных связей человечества?
6. В чем заключаются основные отличия использования орудий животными и человеком?
7. Каким образом обеспечивают себя энергией животные?
8. В чем заключаются принципиальные особенности энергетики жизнеобеспечения человечества?
9. Приведите дополнительные примеры орудийной деятельности животных: насекомых.
10. Какое животное было одомашнено первым? Почему? Как его использует человек сегодня? Сколько известно современных пород этого вида и какие из них вы знаете?
11. В настоящее время предпринимаются попытки одомашнить новые виды животных. Какие и почему?
12. Почему в настоящее время невозможно появление новых человеческих рас?

**Вопросы к практическому занятию 1.** Заполните таблицу 1. В зависимости от способа питания подберите трофическую группу организмов. Приведите примеры.

Таблица 1

Способы питания и трофические группы организмов № п/п	Способ питания	Трофическая группа	Пример
1	Используют углерод		

	неорганического вещества, например CO <sub>2</sub>		
2	Животные питаются живыми растениями		
3	Используют углерод неорганического вещества и химическую энергию		
4	Используют углерод органических веществ и заключенную в них энергию		
5	Питаются другими животными		
6	Для синтеза органических веществ используют углерод неорганических веществ и солнечную энергию		
7	Питаются мертвыми органическими веществами		
8	Питаются соками организма-хозяина		

### **Практическая работа 35. Демографическая структура популяций** *Теоретическая часть*

Описание полового и возрастного состава популяций называют демографией (“демос” – народ, население, “графо” – пишу, описываю).

Популяции состоят из особей разного пола и возраста. Соотношение возрастных и половых групп определяет многое в общей жизнеспособности и темпах роста популяции и является важной характеристикой ее структуры.

У любой особи с возрастом закономерно изменяются характер связей со средой и устойчивость к действию отдельных факторов. У некоторых видов эти возрастные различия выражены очень резко, происходит даже смена сред обитания, характера питания, способов передвижения. Личинки стрекозы-коромысла – типично водные жители с реактивным типом движения в воде, а взрослые наземно-воздушные, с машущим полетом. Бабочки после метаморфоза переходят от грызущего типа питания к сосущему, от ползания к полету и т. п. У всех видов в ходе развития особей есть более уязвимые стадии и более устойчивые. Известно, что проростки растений, детеныши животных более чувствительны к неблагоприятным условиям, чем взрослые сформировавшиеся организмы. Самцы и самки также могут различаться по экологическим особенностям. Например, самцы кровососущих комаров вовсе не нуждаются в крови позвоночных животных, а сосут нектар цветов.

Возрастная структура популяции, т. е. соотношение в ней разных возрастных групп, зависит от двух причин: от особенностей жизненного цикла вида и от внешних условий.

Есть виды с очень простой возрастной структурой популяций, которые состоят практически из представителей одного возраста. Например, все однолетние растения весной находятся в проростках, затем примерно одновременно зацветают, дают семена и к осени отмирают. Среди животных также есть виды с однородными по возрасту популяциями, например, многие виды саранчи весной представлены личинками, ранним летом – бескрылыми неполовозрелыми особями, затем – крылатыми формами, а глубокой осенью – только яйцами, запрятанными в почве в кубышки.

У таких видов представители разных поколений никогда не встречаются друг с другом. Численность их очень изменчива в зависимости от внешних условий. Если в уязвимый период развития наступают заморозки или засуха, происходит массовая гибель. В благоприятной же ситуации популяция может дать взрыв численности. Для видов с простой

возрастной структурой изменения плотности популяции в сотни и тысячи раз – нормальное экологическое явление.

Сложная возрастная структура популяций возникает тогда, когда в ней представлены все возрастные группы, одновременно живут несколько поколений, взрослые особи размножаются многократно и имеют достаточно большую продолжительность жизни.

*Возрастные пирамиды у чаек и полевков (разные популяции)*

В стадах *слонов* или *обезьян-навианов*, например, есть и новорожденные, и подростки, и молодые крепнущие животные, и размножающиеся самки и самцы, и старые особи. Такие популяции не подвержены резким колебаниям численности. Критические внешние условия могут изменить их возрастной состав за счет гибели наиболее слабых, но самые устойчивые возрастные группы выживают и затем восстанавливают структуру популяции.

### Вопросы к практическому занятию

1. Приведите примеры видов с простой и сложной возрастной структурой популяций.
2. Стоит вопрос об охране редкого вида млекопитающих на одной из двух территорий. На одной из них живут взрослые плодовитые особи, но нет молодых. На другой - существуют молодые, но погибли взрослые. Какой из двух участков вы решили бы выбрать для заповедника?
3. У какой популяции растений больше шансов на выживание: у той, которая состоит из одних проростков? Из проростков, молодых и взрослых растений?
4. Какие изменения происходят в популяциях разных видов в ответ на увеличение плотности?
5. При сильнозагущенном посеве семян клевера самоизреживания растений не произошло. Общий урожай зеленой массы оказался таким же, как и при разреженном посеве. Значит ли это, что саморегуляция популяции растений в данном случае отсутствовала?
6. Если популяция реагирует на собственную высокую плотность снижением рождаемости, то почему возможно чрезмерное размножение вредителей на полях и в садах?
7. Стоит ли разрешать охоту на диких животных? Если да, то можно ли сделать так, чтобы охота не наносила урона популяциям этих животных?
8. Почему действие на популяцию большинства абиотических факторов среды не считают регуляцией численности?
9. Что может служить причинами, ограничивающими плотность популяций птиц-дуплогнездников, например синиц, в молодом лесу? в старом городском парке?
10. У всех ли видов можно ожидать взрывов численности популяций при отсутствии врагов?

### Задание 1

РАЗЛИЧАЮТ НЕСКОЛЬКО ПОПУЛЯЦИЙ СОБОЛЯ ОДНОГО ИЗ ВИДОВ РОДА КУНИЦ.

Сравните приведённые ниже характеристики. Какие можно сделать выводы?

Заполните таблицу: морфологические и экологические особенности популяции

Популяции	Морфологические особенности	Экологические особенности
Камчатская		
Амурская		
Енисейская		

Камчатская популяция соболя – особенно крупные зверьки, пышный, длинный шерстный покров. Обитает в лесах каменной берёзы и кедровых стланниках.

Амурская популяция соболя – средний и мелкий размер, низкий волосяной покров.

Предпочитает смешенные хвойные леса.

Енисейская популяция соболя – по размеру крупный и средний зверь имеющий грубый шерстный покров красноватого цвета. Предпочитает хвойные, кедровые, сосновые леса.

**Вопросы к практическому занятию .** Представьте себе, что Вы изучаете популяцию дикого голубя. Предварительные наблюдения позволили установить, что ее плотность в вашем районе составляет 130 особей/га. За период размножения (у голубя раз в году) из одной кладки яиц в среднем выживает 1,3 детеныша. В популяции равное число самцов и самок. Смертность голубя постоянна, в среднем за год погибает 27% особей.

На основании имеющихся данных определите, как будет меняться плотность популяции голубя в течение 5 ближайших лет. При расчетах отбрасывайте дробную часть числа.

Произведя вычисления, заполните таблицу , руководствуясь приведенными ниже примерами расчетов изменения численности за первый год.

$$\text{Рождаемость} = \text{плотность самок} \cdot \text{плодовитость} = 130 : 2 \cdot 1,3 = 84$$

$$\text{Смертность} = \text{общая плотность} \cdot \text{удельная смертность} = 130 \cdot 27 : 100 = 35.$$

Плотность популяции к началу следующего года есть ее плотность к началу данного года плюс рождаемость и минус смертность. Таким образом, к началу второго года плотность популяции составит:

$$130 - 35 + 84 = 179. \text{Таблица}$$

Показатели популяции голубя	Годы жизни				
	1	2	3	4	5
Плотность	130	179			
Рождаемость	84				
Смертность	35				

### Практическая работа 36. Принципы экологической классификации

#### Вопросы к практическому занятию

1. Эссе «Почему нужно изучать экологию».
2. Дать определение термину «Экология» из разных источников.
  - учебник Н.М. Черновой Экология;
  - по Реймерсу Н.Ф.;
  - по Дедю И.И.;
  - по энциклопедическому словарю.
3. Переписать в тетрадь основные термины и понятия.

Экология - наука о взаимоотношениях организмов друг с другом и окружающей их средой.

Организм (живое вещество) — белковое тело. Осуществляющее обмен веществ с окружающей средой и способное к самовоспроизведению.

Вид - совокупность организмов. способных иметь совместное потомство.

Экологическая ниша - часть биосферы. включающая совокупность всех экологических факторов (необходимое пространство. способ питания. образ жизни. взаимоотношения с другими видами ит. д.). пригодных для существования конкретного вида организма.

Среда - вся совокупность тел и сил внешнего по отношению к живому организму.

Среда обитания - характерные для растений и животных естественные условия жизни.

Окружающая среда человека - часть среды, с элементами которой организм конкретно взаимодействует.

Экологические факторы — определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на живой организм.

Абиотические факторы - совокупность факторов неживой природы, влияющих на жизнь и распространение живых организмов.

Биотические факторы - совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую компоненту среды обитания.

Антропогенные факторы — факторы, порожденные деятельностью человека и воздействующие на окружающую природную среду: непосредственное воздействие человека на организмы или воздействие на организмы через изменение человеком их среды обитания (загрязнение окружающей среды, эрозия почв, уничтожение лесов, опустынивание, сокращение биологического разнообразия, изменение климата и др.).

Лимитирующие факторы - факторы, сдерживающие развитие организма из-за их недостатка или избытка.

Адаптация - процесс приспособления организма к определенным условиям окружающей среды.

Интродукция - случайный или преднамеренный перенос, переселение особей какого-либо вида растений или животных за пределы их ареала, в новые природно-климатические условия.

Акклиматизация — процесс освоения интродуцированного вида на новом месте: адаптации к новым экологическим условиям.

Эволюция - процесс постепенного развития, направленного на приспособление к изменениям окружающей среды. Термин применим к биосфере и любым ее составляющим компонентам вплоть до организма.

## **Практическая работа 37. Экосистемы**

### ***Теоретическая часть***

Любую совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может поддерживаться круговорот вещества, называют экологической системой или экосистемой.

Экосистемы формируются из биоценозов и их неживого окружения. В них возникает и поддерживается биологический круговорот веществ за счет взаимодействия между запасом биогенных элементов, продуцентами, консументами и редуцентами. Для поддержания экосистем и круговорота веществ в них необходим поток энергии.

Вещество и энергия передаются в экосистеме по цепям питания. На каждом звене пищевой цепи задерживается только около 10% поступившей энергии. Траты энергии в пищевых цепях отражаются в пирамиде биологической продукции.

В агроценозах ослаблены естественные регуляторные связи и понижена конкурентоспособность культурных растений. Агроценозы неустойчивы и поддерживаются человеком за счет затрат дополнительной энергии. Поддержание видового разнообразия и биологического круговорота веществ в агроэкосистемах – главные пути повышения их устойчивости и продуктивности.

В природе существуют как устойчивые, зрелые, так и неустойчивые, развивающиеся экосистемы. Развитие экосистем происходит на основе смены видов, пока не сформируется такой биоценоз, который способен поддерживать устойчивый биологический круговорот веществ. Экосистемы способны к самовосстановлению при частичных нарушениях.

Видовое разнообразие – основа устойчивости живой природы. Оно создает взаимодополняемость и взаимозаменяемость видов в биоценозах, обеспечивает регуляцию численности сообществ и экосистем.

В результате развития жизни на Земле возникла биосфера как глобальная экосистема, поддерживаемая биологическим круговоротом веществ и потоками солнечной энергии. Условия в биосфере определяются состоянием жизни, ее активностью и разнообразием. Человечество целиком зависит от состояния биосферы должно направлять свою деятельность в соответствии с законами живой природы, а не против них.

### **Вопросы к практическому занятию**

1. Перечислите возможно более полно состав редуцентов в лесной экосистеме.
2. Как проявляется круговорот веществ в аквариуме? Насколько он замкнут? Как сделать его устойчивее?
3. Почему снижается плодородие почвенного покрова Земли, если вещества, изъятые человеком в виде урожая с полей, все равно рано или поздно в переработанном виде вновь возвращаются в окружающую среду?
4. В окрестностях дымящих промышленных предприятий в лесах стала накапливаться подстилка. Почему это происходит и какие прогнозы можно высказать о будущем этого леса?
5. Возможно ли существование экосистем, в которых живая часть представлена только двумя группами - продуцентами и редуцентами?
6. В прошлые эпохи в ряде районов Земли возникли большие запасы каменного угля. Что можно сказать об основных чертах экосистем, в которых это происходило?
7. Приведите примеры цепей питания, начинающихся с мертвых растительных остатков, с одноклеточных водорослей, с наземных растений и заканчивающихся человеком.
8. Чем понятие биологической продукции отличается от понятия биомассы?
9. Назовите животных, которые могут занимать только строго определенное место в цепях питания.
10. Предложите разные принципиальные пути повышения урожайности сельскохозяйственных растений, возможные с экологической точки зрения.
11. Какие места в цепях питания занимает человек? Приведите примеры.
12. Если можно получать высокие урожаи на полях, стоит ли беспокоиться о снижении продуктивности дикой природы?
13. Усиление регуляторных способностей агроценозов влечет за собой некоторое снижение урожайности. Можем ли мы пойти на это, если рост численности населения требует увеличения сельскохозяйственной продукции?

## **Практическая работа 38. Важнейшие абиотические факторы**

### **Теоретическая часть**

Будучи биологическим видом по своему происхождению, строению и функционированию организма, человек качественно отличается от всех других существ на Земле особенностями своих экологических связей. Принципиальным экологическим отличием человечества является высокий уровень социальности, наиболее отчетливо выраженной в невозможности для современных людей жить вне общества. Человечество способно также кардинально изменять среду обитания и расширять ее экологическую емкость благодаря

способности к согласованным действиям большого числа людей, уникальной энергообеспеченности, использованию самых разных орудий труда и совершенному развитию информационных связей. Эти качественно новые для всего живого на Земле свойства позволяют рассматривать взаимосвязи человечества с природой как социально-экологические, а самого человека считать уникальным биосоциальным видом.

Экологическим последствием изготовления и использования орудий, а также овладения огнем стала качественно новая ступень в эмансипации древних людей от влияния неблагоприятных факторов среды, в упрочении их социальных связей и освоению открытой энергии. Этим были заложены основы независимости человека от природы.

С возникновением человека разумного экологические связи человечества качественно изменились. Около 50 тысяч лет они развиваются как экосоциальные. При этом их социальный компонент, особенно в крупных городах, сегодня все более отчетливо доминирует над экологическим.

## 2. Вопросы к практическому занятию

**Вопросы к практическому занятию 2.** Какие абиотические факторы влияют на организмы, живущие на суше, в воде и в почве? Впишите названия факторов в таблицу 2 и подчеркните важнейшие из них в каждой среде.

Таблица 2

Основные экологические факторы сред жизни <b>Среда обитания</b>	<b>Основные факторы</b>
<b>Суша</b>	
<b>Вода</b>	
<b>Почва</b>	

**Вопросы к практическому занятию 3.** Построить и проанализировать графики действия света, тепла и влаги на растения.

По таблице 3 построить графики действия света, тепла и влаги. На оси ординат (y) отмечаются календарные месяцы, а на оси абсцисс(x) - величина суммарной солнечной радиации, средних месячных температур и сумм атмосферных осадков.

Проанализировать графики, установить факторы, определяющие начало и конец вегетации растений и их зону жизнедеятельности, отметив ее штриховкой на графике, учитывая, что вегетация растений возможна при положительных температурах, величине солнечной радиации выше 2 ккал/ см и количестве осадков не менее 30мм/ г.

Таблица 3

Величины суммарной солнечной радиации, средних месячных температур и сумм атмосферных осадков Месяцы	Суммарная рад. (ккал/см <sup>2</sup> )	Температура (градусы)	Осадки (мм)
---	---	--------------------------	-------------

1	0	-38	30
2	2	-51	33
3	6	-40	39
4	7	-25	35
5	10	-7	49
6	10	10	42
7	15	17	54
8	6	12	57
9	1	-2	41
10	1	-13	40
11	0	-23	32
12	0	-31	27

**Практическая работа 39. Ресурсообеспеченность. Другие виды ресурсов.  
Экологические проблемы**

*Теоретическая часть:*

Природные ресурсы –это объекты или явления, которые экономически целесообразно использовать в хозяйстве (экономике) при современном уровне развития технологии.

1) Неисчерпаемые ресурсы

Не могут закончиться за время, сопоставимое со временем существования цивилизации (экономики)

- а) Солнечная энергия
- б) Приливно-отливная энергия
- в) Ветровая энергия
- г) Геотермальная энергия
- д) Агроклиматические ресурсы
- е) Гидроэнергические ресурсы

2) Исчерпаемые ресурсы

Могут закончиться за время, сопоставимое со временем существования цивилизации (экономики)

Делятся на возобновимые и невозобновимые.

Возобновимые (В) могут быть исчерпаны и вновь восстановлены (за время, ... см. выше).

Невозобновимые (Н) не могут быть восстановлены (за время, ... см. выше)

- Водные
- Минеральные
- Лесные
- Почвенные
- Биологические

**Задания для выполнения на практическом занятии**

1. Составьте блок-схему «Природные ресурсы», используя следующие обозначения:

Водные (пресная, чистая вода) - В

Минеральные (полезные ископаемые) - Н

Лесные - В

Почвенные - В

Биологические (биологические виды) - Н

2. Заполните таблицу

Виды подходов к оценке	Сущность подхода
------------------------	------------------

природных ресурсов		
Затратный подход.		
Результативный подход.		
Затратно-ресурсный подход.		
Воспроизводственный подход.		
Подход по экономической оценке природных ресурсов на основе такс возмещения ущерба.		
Подход по оценке биопродукции на основе метода анкетного опроса населения.		
Кадастровый подход.		
Рентный подход.		

3. Выберите один правильный ответ

A1 Примером исчерпаемых возобновимых природных ресурсов является

1. Полиметаллические руды
2. Ядерная энергия
3. Морская вода
4. Лесные ресурсы

A2 Какое утверждение об обеспеченности природными ресурсами является верным?

1. Обрабатываемые земли занимают 70% мирового земельного фонда
2. Ресурсы пресной воды составляют 40% общего объема гидросферы
3. Пахотные земли в основном распределены в лесных, лесостепных и степных зонах
4. В мире существует около 6 тысяч угольных бассейнов

A3 В «оловянный пояс» входят государства

1. Алжир, Египет
2. Таиланд, Малайзия
3. Замбия, Зимбабве
4. Ирак, Кувейт

A4 Наиболее эффективным путем преодоления дефицита воды является

1. Рациональное использование водных ресурсов
2. Опреснение вод Мирового океана
3. Транспортировка айсбергов
4. Сокращение потребления воды населением

A5 Охране природы способствует

1. Широкое развитие транспорта на электрической тяге
2. Создание каскадов ГЭС на реках
3. Перевод ТЭС с газа на уголь
4. Развитие интенсивного земледелия в зоне влажных экваториальных лесов

A6 Охране гидросферы способствует

1. Ограничение использования минеральных удобрений
2. Орошение полей
3. Осушение болот
4. Создание искусственных каналов

A7 Засоление почв характерно для природной зоны

1. Пустынь и полупустынь
2. Тайги

3. Тундр
  4. Влажных тропических лесов
- A8 Примером рационального природопользования является
1. Перевозка нефтепродуктов на морских судах
  2. Рекультивация земель в районах добычи угля
  3. Захоронение ядерных отходов на полигонах
  4. Создание водохранилищ на равнинных реках
- A9 Площади обрабатываемых земель преобладают в странах
1. Северной Африки
  2. Южной Азии
  3. Австралии
  4. Латинской Америки

A10 Какое утверждение о природопользовании верно?

1. Сплав древесины по рекам является самым экологически чистым способом ее транспортировки
2. Утилизация отходов относится к природосберегающим технологиям
3. В заповедниках охраняют только животных
4. Строительство водохранилищ на реках не оказывает никакого отрицательного воздействия на природу

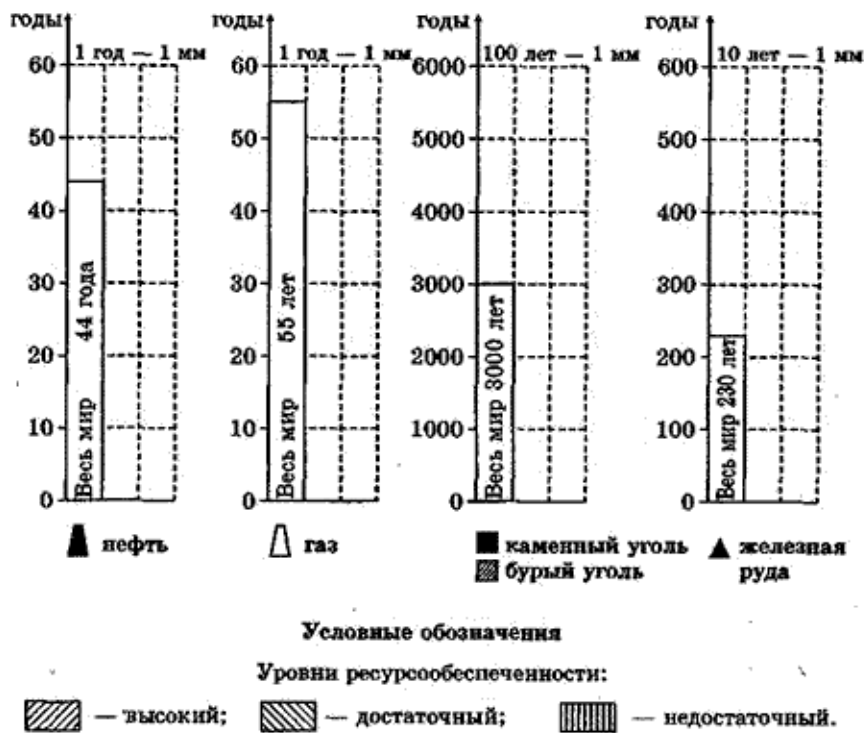
1. Используя данные, приведенные в табл. 1 рассчитайте ресурсообеспеченность двух стран отдельными видами минеральных ресурсов (полезных ископаемых). Полученные результаты занесите в табл. 1 (по образцу).

Таблица 1

Название страны	Нефть			Железная руда			Природный газ			Уголь			Другие полезные ископаемые
	Запасы (млрд т)	Добыча (млн т)	Ресурсообеспеченность (лет)	Запасы (млрд т)	Добыча (млн т)	Ресурсообеспеченность (лет)	Запасы (млрд т)	Добыча (млн т)	Ресурсообеспеченность (лет)	Запасы (млрд т)	Добыча (млн т)	Ресурсообеспеченность (лет)	
США	4,6	368		10	35		5,7	550		1400	941		
Япония	=	0,7		=	=		=	2,1		=	6,2		
Германия	0,07	7	10	7,5*	?	?	0,34	18	18	244	205	1190	Каменная и калийная соли, строительные материалы
Франция	=	4		7*	15		=	3,3		?	9,0		
Австралия	0,3	30		28,1	107		?	29,5		350	230		
Россия	7,2	320		50	45		24,1	615		3500	326		
Польша	=	=		=	=		?	4,5		230	200		
Республика Корея	=	=	Недостаточная	=	=	Недостаточная	=	=	Недостаточная		5,7	Недостаточная	Графит, свинец, строительные материалы
Бразилия	=	=		18,0	135		=	2,8		=	5,1		
Китай	3,2	147		50*	160		0,20	17,3		1200	1300		
Индия	0,36	37		18	12		?	17,0		192	287		
Нигерия	2,4	95		?	?		2,8	30,1		=	0,05		

= — запасы или добыча незначительны; ? — данные отсутствуют; \* — железные руды низкого качества  
 Данные о запасах полезных ископаемых в разных источниках могут отличаться, так как в одних случаях речь идет об общих запасах, в других — о разведанных или достоверных

2. Постройте столбчатые диаграммы ресурсообеспеченности сравниваемых стран нефтью, газом, углем и железной рудой. Определите уровень ресурсообеспеченности (высокий, достаточный, недостаточный) и отразите его на диаграммах соответствующей штриховкой



3. Назовите регионы мира, имеющие: самый высокий, самый низкий уровни ресурсообеспеченности нефтью.

## Практическая работа 40. Экологическая демография

### Теоретическая часть

Изменения численности и структуры популяций человека изучает демография. Демографические закономерности в приложении к человечеству имеют как общие экологические черты, так и свои характерные особенности. Отличия демографии человека определяются уникальным его положением в системе животного царства как единственного на Земле биосоциального вида.

Численность человечества определяется соотношением рождаемости и смертности. В этом человек подобен любому биологическому виду. Способность к размножению таит в себе потенциальную возможность наращивания численности в геометрической прогрессии, но эту возможность не реализует ни один биологический вид. Каковы в этом плане возможности человека?

Рассмотрим применительно к человеку особенности проявления четырех наиболее характерных экологических факторов, эффективно ограничивающих потенциально бесконечный рост природных популяций. Это климат, хищники, болезни и пища.

Климат. По способности заселять любые климатические зоны человек не имеет себе равных среди биологических видов. Естественно, что районы с оптимальным для него климатом, где легче обеспечить жизненный комфорт, охотнее заселяются людьми, чем территории с экстремальными условиями существования (полярные зоны, пустыни, высокогорья). Способность изготавливать одежду, строить жилье, использовать дополнительную энергию для регулирования температуры и влажности, т.е. разнообразная социально-экономическая и техническая деятельность, позволила человеку почти полностью нейтрализовать отрицательное воздействие неблагоприятного климата на демографические процессы. В настоящее время климатические условия оказывают незначительное влияние на расселение людей по земному шару.

Хищники. Как свидетельствуют раскопки поселений первобытного человека, древние люди нередко оказывались жертвами крупных хищников. Но овладение огнем и орудиями охоты многократно усилило могущество человека и обеспечило ему превосходство даже над самыми крупными и сильными животными. В настоящее время хищники не оказывают ни малейшего влияния на численность человечества.

### **Вопросы к практическому занятию**

1. При сильнозагущенном посеве семян клевера самоизреживания растений не произошло. Общий урожай зеленой массы оказался таким же, как и при разреженном посеве. Значит ли это, что саморегуляция популяции растений в данном случае отсутствовала?
2. Если популяция реагирует на собственную высокую плотность снижением рождаемости, то почему возможно чрезмерное размножение вредителей на полях и в садах?
3. Стоит ли разрешать охоту на диких животных? Если да, то можно ли сделать так, чтобы охота не наносила урона популяциям этих животных?
4. Почему действие на популяцию большинства абиотических факторов среды не считают регуляцией численности?
5. Что может служить причинами, ограничивающими плотность популяций птиц-дуплогнездников, например синиц, в молодом лесу? в старом городском парке?
6. У всех ли видов можно ожидать взрывов численности популяций при отсутствии врагов?

### **Практическая работа 41. Свет как условие ориентации животных**

#### **Теоретическая часть**

**Габриелян О.С. Естествознание 10 кл.: учебник. §18 (стр.154-160) [1]**

#### **Вопросы к практическому занятию**

На занятии рассматриваются следующие вопросы:

1. Дайте сравнительную характеристику скелета человека и обезьяны.
2. Объясните, как в процессе эволюции изменялась форма черепа и развивался мозг человека.
3. Назовите создателя первой научной классификации растений и животных, основные систематические единицы этой классификации, приведите примеры.

### **Практическая работа 42. Современные проблемы охраны природы. Современное состояние и охрана атмосферных и водных ресурсов**

#### **1. Теоретическая часть**

Соблюдение принципов и правил рационального использования природных ресурсов и охраны природы необходимо в интересах существующего и последующих поколений людей.

Возрастающее загрязнение и изменение баланса газов в атмосфере требуют строгого соблюдения мер по ее охране: установления на предприятиях очистных сооружений, использование циклических процессов в производстве.

Бережное расходование пресной воды, своевременная и действенная очистка сточных вод, охрана водных ресурсов сокращают их дефицит и увеличивают их возможности их использования.

Охрана атмосферы регулируется, прежде всего, Конвенцией о трансграничном загрязнении воздуха (1979 г.), Монреальскими (1987 г.) и Венскими (1985 г.) соглашениями по озоновому слою, а также протоколами о контроле над выбросами серы и окислов азота.

Особое место среди международных конвенций и соглашений по охране воздушного бассейна имел Московский договор 1963 г. о запрещении испытания ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой, заключенный между СССР, США и Англией, другие соглашения 70...90-х гг. об ограничении, сокращении и запрещении ядерного, бактериологического, химического оружия в различных средах и регионах. В 1996 г. в ООН торжественно подписан Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

Современное международное сотрудничество в области охраны окружающей среды осуществляется на трех уровнях:

1. Расширение обмена опытом. Чем лучше охраняется природа на территории каждой страны, тем меньше потребуется сил и средств на международном уровне.

2. Разработка и осуществление мер по охране элементов природной среды в ограниченных зонах или географических районах при участии двух или нескольких стран (двухстороннее, субрегиональное или региональное сотрудничество).

3. Нарастание усилий всех стран мира в решении задач охраны окружающей среды. На этом уровне происходит разработка и осуществление общечеловеческих природоохранных мероприятий.

Современный этап международного природоохранного движения завершается оформлением механизмов и процедур реализации решений Всемирного форума в Рио-де-Жанейро. В XXI в. человечество входит с ясным пониманием жизненной значимости экологических проблем и с обоснованной уверенностью в их решении во благо всех народов мира и природы Земли. Общество может жить и развиваться только внутри биосферы и за счет ее ресурсов, поэтому оно жизненно заинтересовано в ее сохранении. Человечество должно сознательно ограничить свое воздействие на природу, чтобы сохранить возможность дальнейшей коэволюции.

### **Вопросы к практическому занятию**

1. Что значит «охранять природу» на современном этапе развития человеческого общества?
2. В чем принципиальные отличия в стратегии использования возобновимых и невозобновимых природных ресурсов?
3. Какие научные закономерности учтены в Законе РФ «Об охране окружающей природной среды»?
4. Какое значение имеет природа в жизни человека и человеческого общества?
5. Чем отличается воздействие человека на природу от воздействия на нее животных?
6. Что положено в основу классификации природных ресурсов?
7. Можно ли считать, что в ближайшем будущем с окружающей средой все будет в порядке, если принят Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды»?
8. Почему проблемы охраны природы обсуждаются на международном уровне?
9. Какую роль в загрязнении воздуха в городах играет автотранспорт?
10. Что такое смог и как он образуется?

11. В чем заключается защитная роль земной атмосферы? Какое влияние оказывает загрязнение атмосферы на здоровье людей, животных, на растительность, погоду и климат?
12. Почему естественное загрязнение атмосферы не нарушает происходящих в ней процессов? В чем опасность загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий?
13. Чем опасно разрушение озонового экрана?
14. Можно ли сохранить озоновый экран в современных условиях? Каким образом?
15. Стоит ли развивать атомную энергетику, если она так опасна?

### ***Практическая работа 43.***

**Тема: Почвенные ресурсы, их использование и охрана. Охрана недр.**

#### **Теоретическая часть**

Полезные ископаемые относятся к невозобновимым природным ресурсам. Необходимо их бережно расходовать, при добыче, транспортировке и переработке. В местах добычи полезных ископаемых необходимо проводить работы по восстановлению нарушенных ландшафтов.

Под эрозией почвы понимают процессы разрушения и выноса плодородного слоя водой или ветром. Естественная эрозия протекает очень медленно, и процессы вымывания и выдувания уравниваются естественным почвообразованием. Приускоренной эрозии разрушение почвы происходит во много раз быстрее.

Разрушение почвы можно предупредить, задержать ее эрозию и восстановить эродированные почвы, это требует больших затрат труда и средств.

#### **Вопросы и задания к практическому занятию**

##### **Задание 1**

1. В чем преимущества использования вторичного сырья?
2. Каковы пути сокращения потерь сырья при добыче, обогащении, обработке, транспортировке?
3. В чем сущность рекультивации земель?
4. Какое значение для развития цивилизации имеют запасы полезных ископаемых?
5. В чем различия с точки зрения охраны природы в разработке рудных месторождений и запасов торфа?
6. Возможно ли развитие цивилизации без добывающей промышленности.
7. Как, по вашему мнению, будет развиваться общество, если будут исчерпаны все запасы руд и горючих ископаемых?
8. Как проявляется опустынивание территорий и с чем оно связано?
9. В чем сущность межзональных мер по борьбе с эрозией почв?
10. В чем сущность плоскостной и овражистой эрозии почв и чем они опасны?
11. Где возникает наибольшая вероятность пыльных бурь?
12. Почему возникают селевые потоки и как с ними бороться?
13. Какие виды удобрений используют в том районе, где вы живете? Как зависит характер подкормки растений от типа почв и видов возделываемых культур?
14. Можно ли добиться высоких и устойчивых урожаев при полном отсутствии химических?
15. В стране широко развито строительство гидросооружений. Как, по-вашему, это отражается на состоянии почв окружающей территории?

## Задание 2.

Изучить описание природной экосистемы и распределить обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 3 цепи питания характерные для данной экосистемы.

Биоценоз лиственного леса характеризуется не только видовым разнообразием, но и сложной структурой. Растения, обитающие в лесу, различаются по высоте их наземных частей. В связи с этим в растительных сообществах выделяют несколько «этажей», или ярусов. Первый ярус — древесный — составляют самые светолюбивые виды — дуб, липа. Второй ярус включает менее светолюбивые и более низкорослые деревья — грушу, клен, яблоню. Третий ярус состоит из кустарников лещины, бересклета, калины и др. Четвертый ярус — травянистый. Такими же этажами распределены и корпи растений. Ярусность наземных растений и их корней позволяет лучше использовать солнечный свет и минеральные запасы почвы. В травяном ярусе в течение сезона происходит смена растительного покрова. Одна группа трав, называемая эфемерами, — светолюбивые. Это медуница, хохлатка, ветреница; они начинают рост ранней весной, когда нет листвы на деревьях и поверхность почвы ярко освещена. Эти травы за короткий срок успевают образовать цветки, дать плоды и накопить запасные питательные вещества. Летом на этих местах под покровом распустившихся деревьев развиваются теневыносливые растения. Кроме растений в лесу обитают: в почве — бактерии, грибы, водоросли, простейшие, круглые и кольчатые черви, личинки насекомых и взрослые насекомые. В травяном и кустарниковом ярусах сплетают свои сети пауки. Выше в кронах лиственных пород обильны гусеницы пядениц, шелкопрядов, листовёрток, взрослые формы жуков листоедов, хрущей. В наземных ярусах обитают многочисленные позвоночные — амфибии, рептилии, разнообразные птицы, из млекопитающих — грызуны (полевки, мыши), зайцеобразные, копытные (лоси, олени), хищные — лисица, волк. В верхних слоях почвы встречаются кроты.

Вопросы к практическому занятию 2. Изучите агроценоз пшеничного поля и распределите обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 3 цепи питания характерные для данной агроэкосистемы.

Его растительность составляют, кроме самой пшеницы, еще и различные сорняки: марь белая, бодяк полевой, донник желтый, вьюнок полевой, пырей ползучий. Кроме полевков и других грызунов, здесь встречаются зерноядные и хищные птицы, лисы, трясогузка, дождевые черви, жужелицы, клоп вредная черепашка, тля, личинки насекомых, божья коровка, наездник. Почву населяют дождевые черви, жуки, бактерии и грибы, разлагающие и минерализующие солому и корни пшеницы, оставшиеся после сбора урожая.

Вопросы к практическому занятию 3. Дайте оценку движущим силам, формирующим природные и агроэкосистемы. Внесите следующие утверждения в таблицу: действует на экосистему минимально, не действует на экосистему, действие направлено на достижение максимальной продуктивности.

	Природная экосистема	Агроэкосистема
Естественный отбор		
Искусственный отбор		

## **4. Тестирование**

### **1. Основным источником энергии для агроэкосистем являются**

- А) минеральные удобрения
- Б) солнечные лучи

В) органические удобрения

Г) почвенные воды

**2. Почему поле, засеянное культурными растениями, нельзя считать природной экосистемой**

А) отсутствуют цепи питания

Б) не происходит круговорот веществ

В) кроме солнечной используется дополнительная энергия

Г) растения не располагаются в пространстве ярусами

**3. В чем проявляется сходство плантации сахарной свеклы и экосистемы луга**

А) имеют незамкнутый круговорот веществ

Б) для них характерна небольшая длина цепей питания

В) в них отсутствуют вторичные консументы (хищники)

Г) имеют пищевые цепи и сети

**4. Агроценоз считают искусственной экосистемой, так как он**

А) существует только за счёт энергии солнечного света

Б) не может существовать без дополнительной энергии

В) состоит из продуцентов, консументов и редуцентов

Г) не включает консументов и редуцентов

**5. Большую роль в повышении продуктивности агроэкосистем играет**

А) превышение нормы высева семян

Б) введение севооборота на полях

В) выращивание растений одного вида

Г) увеличение площади агроценоза

**6. Агроценозы характеризуются**

А) доминированием монокультуры

Б) уменьшением численности вредителей

В) разнообразием входящих в них видов организмов

Г) уменьшением конкурентоспособности культурных растений

**7. При уничтожении ядохимикатами насекомых-вредителей иногда наблюдается их массовое размножение, так как**

А) увеличивается численность хищных птиц

Б) ускоряется рост сельскохозяйственных растений

В) уничтожаются их естественные враги

Г) уменьшается численность культурных растений

**8. Агроэкосистема, в сравнении с естественной экосистемой, менее устойчива, так как**

А) она состоит из большого разнообразия видов

Б) в ней замкнутый круговорот веществ и энергии

В) продуценты в ней усваивают энергию Солнца

Г) она имеет короткие пищевые цепи

### *Практическая работа 44.*

**Тема: Современное состояние и охрана растительного и животного мира**

#### **1. Теоретическая часть**

Основная задача охраны лесов – их рациональное использование и восстановление. Важное значение имеет повышение продуктивности лесов, защищая их от пожаров и вредителей.

Биологические методы борьбы с вредителями дешевы, безвредны, эффективны, действуют длительное время. Их следует сочетать с другими методами, что бы вместе они представляли единую систему защиты лесов.

Занесение вида в красную книгу – это сигнал об опасности, угрожающей его существованию. Красная книга – важнейший документ, содержащий описание современного состояния редких видов, причин их бедственного положения и основные меры по их спасению.

Растительность, включая леса – возобновимые природные ресурсы. Их рациональное использование основано на экологических законах сохранения, восстановления и изменения растительных сообществ.

Потеря любого биологического вида крайне нежелательна для биосферы, так как он участвует в круговороте веществ, поддерживает динамическое равновесие в природных экосистемах. Каждый вид уникален и обладает только ему присущими особенностями.

Прямое воздействие испытывают промысловые животные, которых добывают ради меха, мяса, жира и т.п. В результате численность их снижается, отдельные виды исчезают.

Животных, как возобновимый природный ресурс, человек может использовать, соблюдая экологические законы: охотится на промысловых животных при высокой численности, восстанавливая и сохраняя редкие и исчезающие виды, регулирующие численность вредителей сельского хозяйства и леса.

### **Вопросы к практическому занятию**

1. Каковы роль и место растений в круговороте веществ в природе?
2. Чем опасны лесные пожары и каковы меры борьбы с ними?
3. Что вы знаете о вреде, приносимом лесу насекомыми, и каковы меры борьбы с ними?
4. Почему охрана растительности - есть одновременно и борьба с ускоренной эрозией почв?
5. Почему нерациональна запретительная охрана растительных ресурсов и почему их следует охранять в процессе использования?
6. Почему нужно сохранять редкие и исчезающие виды растений и как это делается?
7. Можно ли сохранить леса, не уменьшая получения древесины?
8. В чем вы видите свое посильное участие в охране животных?
9. Объясните, почему в последнее время вокруг городов и поселков так мало шмелей. Какими мерами можно увеличить их численность?
10. Как можно привлечь насекомоядных и хищных птиц в городские парки и скверы? Нужно ли это делать и зачем? Есть ли какие-либо ограничения в привлечении птиц?
11. Какие меры охраны применяют при промысле рыб?
12. Почему наиболее совершенной является охрана всего природного комплекса, а не отдельных видов?

### ***Практическая работа 45***

**Тема: От экологических кризисов и катастроф к устойчивому развитию. Экология и здоровье**

#### **1. Теоретическая часть**

Только совместными усилиями сторон стран мирового сообщества (ООН) можно предотвратить нарастание общего экологического кризиса и добиться устойчивого развития природы и общества.

Согласно самому всеобъемлющему определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия.

Здоровье человека, населения и среды – основа устойчивого развития общества и природы, непереносимое условие длительного существования человечества на Земле.

## Вопросы и задания к практическому занятию

### Задание 1

1. С чем связано учащение кризисных ситуаций во взаимоотношениях общества и природы?
2. Как, по-вашему мнению, можно разрешить кризисные ситуации во взаимоотношениях общества и природы при использовании лесных ресурсов на локальном уровне?
3. Для чего нужен мониторинг состояния окружающей среды? Как он осуществляется?
4. Какие индикаторы изменений окружающей природой среды используются в мониторинге? Кто его организует и проводит?
5. Почему действенные меры по сохранению окружающей природной среды невозможны без международного сотрудничества?
6. Объясните, почему «устойчивое развитие» требует мобилизации усилий многих стран мирового сообщества.
7. Какие факторы влияют на здоровье человека, ограничивают продолжительность жизни?
8. Каковы меры личной профилактики для предотвращения тяжких заболеваний и преждевременной смерти?

Изменение окружающей среды – это угроза осуществлению биосферой своей самоочистительной функции, создание предпосылок для нарушения гармоничной связи живого организма со средой обитания.

Даже **легковому автомобилю** для сгорания 1 кг бензина требуется 2,5 кг кислорода. В среднем автомобиль проезжает в год 10000 км и сжигает 10т бензина, расходуя при этом 35т кислорода и выбрасывает в атмосферу 160 т выхлопных газов, в которых обнаружено около 200 различных веществ, в том числе 100кг оксида углерода, 40 кг оксида азота. 200 кг углеводородов. Если бензин этилированный, то еще и 3,5 кг ядовитого свинца.. Кроме того, каждый автомобиль, стирая шины, поставляет в атмосферу 5-8 кг резиновой пыли ежегодно. Выхлопные газы автомобилей дают основную массу свинца и кадмия. При износе шин в воздух попадает цинк. Эти тяжелые металлы являются токсикатами.

Взрослые люди и дети, которые являются работниками и учащиеся школы особенно в летний период чувствительны даже к низким дозам таких веществ.

По данным ВОЗ, тяжелые металлы уже сейчас занимают второе место по степени опасности, уступая пестицидам и значительно опережая такие широкоизвестные загрязнители, как диоксиды углерода и серы. Основная масса свинца и кадмия поступает в воздух с выхлопными газами автомобилей, а цинка с продуктами износа шин. Особый вред окружающей среде наносят автомобили, технические параметры которых не соответствуют нормам.

В атмосферном воздухе тяжелые металлы присутствуют в форме органических и неорганических соединений, входящих в состав пыли и аэрозолей.

Из 12 распространенных и вредных для здоровья человека тяжелых металлов автотранспорт обычно выделяет в воздух пять: свинец, кадмий, ванадий, бериллий, хром. Основные сведения о влиянии тяжелых металлов на здоровье человека и способах поступления их в организм приведены в таблице.

Влияние некоторых тяжелых металлов на организм человека

Тяжелые металлы	Пути поступления в организм	Поражение органов и тканей человека
Свинец	Дыхательная и пищеварительная системы	Поражение нервной ткани, нарушение памяти, распад личности
кадмий	Дыхательная	и Болезни органов дыхания. Пищеварительной

ванадий	пищеварительная системы Дыхательная система	и нервной системы, все формы рака Аллергия, экзема, астма, заболевания крови. Нарушение психики
бериллий	Дыхательная пищеварительная системы	и Аллергия. Поражение кожи и слизистой
хром	Дыхательная пищеварительная системы	и Болезни кожных покровов дыхательных путей, органов зрения, нервной системы

Автотранспорт оказывает губительное воздействие и на зеленые насаждения. У хвойных деревьев, растущих вблизи дорог, появляются характерные темные верхушечные некрозы хвои, причем наиболее чувствительной оказывается ель. У сосен уменьшается диаметр ствола. Уменьшается крона. Ветви истончаются и выглядят сухими.

Страдают от близости дорог, выбросов автомобилей и лиственные деревья. У них появляются точечные пятнистые листья, наблюдается омертвление краев кончика листа, изменение формы листа и окраски, асимметрия и другие нарушения.

### **Практическая часть.**

#### Алгоритм действия:

1. Выберите несколько различных участков автотрассы длиной около 100 м. Определите число единиц автотранспорта проходящих по выбранному участку в течение 30 или 60 мин. При этом учитывайте, сколько автомобилей определенного типа (легковые, грузовые, автобусы, дизельные грузовые автомобили) проехало по выбранному участку. В том случае если наблюдение заняло 30 мин, полученный результат умножьте на 2.

2. Рассчитайте среднее число учтенных автомобилей для каждого типа автотранспорта в зависимости от количества выбранных участков трассы, после чего заполните следующую таблицу 1-1:

*Таблица 1-1*

Среднее число учтенных автомобилей

Тип автотранспорта	Всего за 30 мин	Всего за 1 час
Легковые автомобили		
Грузовые автомобили		
Автобусы		
Дизельные грузовые автомобили		

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, можно оценить расчетным методом. Исходными данными для расчета количества выбросов являются:

- число единиц автотранспорта, проезжающего по выделенному участку дороги в единицу времени;
- нормы расхода топлива автотранспортом.

Средние нормы расхода топлива при движении в условиях города приведены в таблице 1-2.

*Таблица 1-2*

Средние нормы расхода топлива

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (л на 100 км)	Удельный расход топлива $Y_a$ (л на 1 км)
Легковые автомобили	11-13	0,11-0,13
Грузовые автомобили	29-33	0,29-0,33
Автобусы	41-44	0,41-0,44
Дизельные грузовые автомобили	31-34	0,31-0,34

Значения эмпирических коэффициентов (К), определяющих выброс загрязняющих веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего, приведены в таблице 1-3.

Таблица 1-3

Виды топлива	Значения эмпирических коэффициентов		
	Значение коэффициента (К)		
	угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, равного удельному расходу (л/км).

3. Рассчитайте общий путь, пройденный установленным числом автомобилей каждого типа за 1 час ( $L_a$ , км) по формуле:

$$L_a = N_a \times L, \text{ где}$$

$N_a$  – число автомобилей каждого типа;  $L$  – длина участка, км; а - обозначение типа автомобиля.

Рассчитайте количество топлива разного вида ( $Q_a$ ), сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле:

$$Q_a = Y_a \times L_a, \text{ где}$$

$Y$  – удельный расход топлива (л/км);  $L$  – длина участка, км; а - обозначение типа автомобиля.

4. Определите общее количество сожженного топлива каждого вида и занесите результат в таблицу 1-4.

5. Рассчитайте объем выделившихся загрязняющих веществ в литрах по каждому виду топлива, перемножая соответствующие значения  $\Sigma Q$  и эмпирических коэффициентов К. Занесите результат в таблицу 1-5.

6. Рассчитайте массу выделившихся вредных веществ (m, г) по формуле:

$$m = V \times M / 22,4, \text{ где}$$

$M$  – молекулярная масса (для CO – 28, для NO<sub>2</sub> – 46, средняя молекулярная масса для углеводородов - 43).

Таблица 1-4

Тип автотранспорта	Общее количество сожженного топлива	
	$Q_a$	
	Бензин	Дизельное топливо
Легковые автомобили		
грузовые автомобили		
автобусы		
дизельные грузовые автомобили		
Всего ( $\Sigma Q$ )		

Таблица 1-5

## Объем выделившихся загрязняющих веществ

Виды топлива	Количество вредных веществ, л		
	угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин			
Дизельное топливо			
Всего (V)			

- Какие изменения средней продолжительности жизни произошли в мире за последние 50 лет?

## **Практическая работа 46**

### **Тема : Бионика**

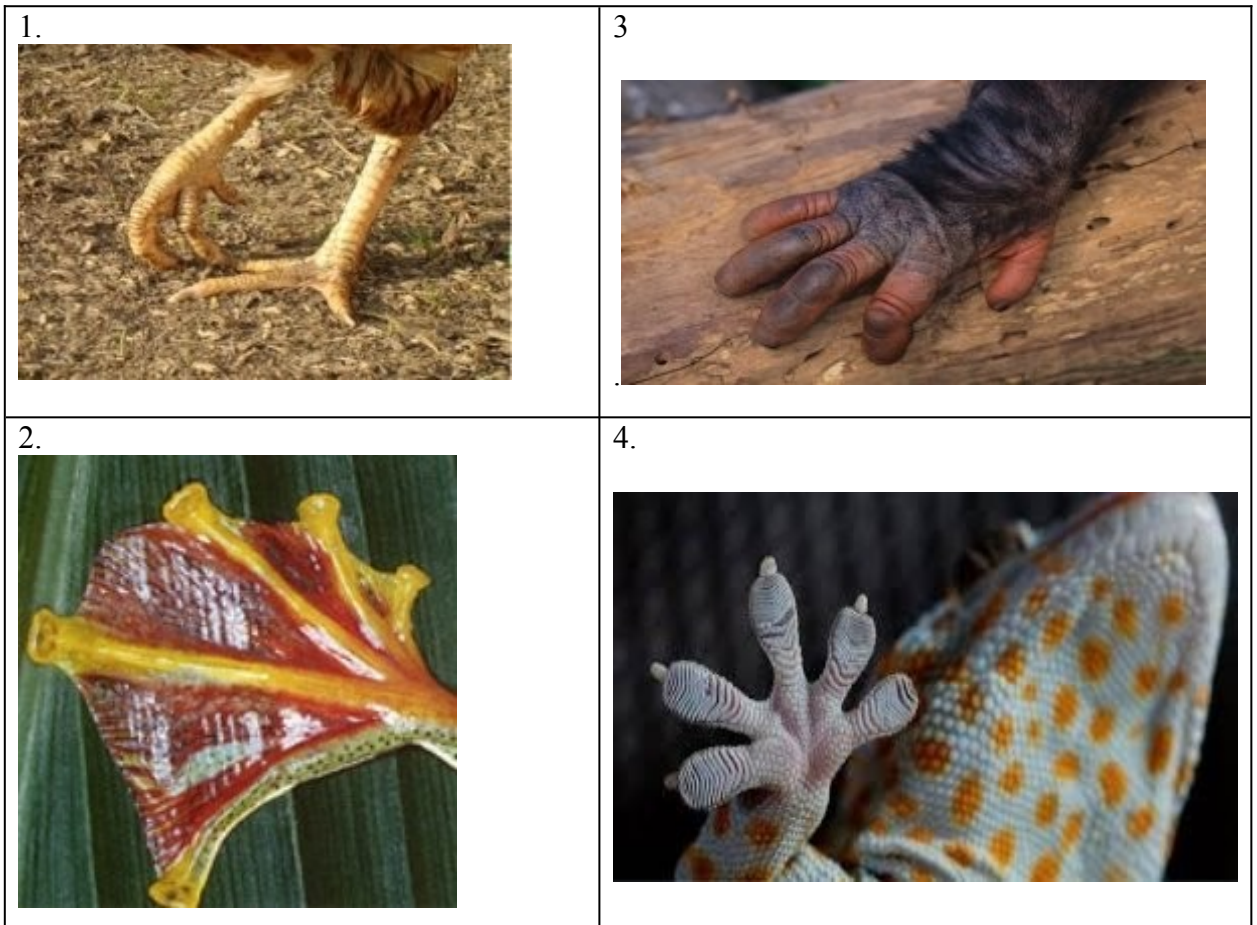
#### **Теоретическая часть**

Бионика (от греч. βίον — элемент жизни, буквально — живущий) – это наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе анализа структуры и жизнедеятельности организмов.

- Идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит Леонардо да Винчи, который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц — орнитоптер.
- Основные направления бионики:
  - изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток — нейронов — и нейронных сетей для дальнейшего совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов и устройств автоматики и телемеханики (нейробионика);
  - исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения;
  - изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике;
  - исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.
- Достижения бионики:
  - разработаны различные типы искусственных нейронов; созданы искусственные "нервные сети", способные к самоорганизации, т. е. возвращающиеся в устойчивые состояния при выводе их из равновесия
  - разработка искусственной сетчатки
  - создание определителя глубины пространства для анализа аэрофотоснимков
  - работы по созданию "искусственного носа" — электронного прибора для анализа малых концентраций пахучих веществ в воздухе или воде
  - изучение структуры кожи быстроходных водных животных (например, кожа дельфина не смачивается и имеет эластично-упругую структуру, что обеспечивает устранение турбулентных завихрений и скольжение с минимальным сопротивлением) позволило увеличить скорость кораблей (создана специальная обшивка — искусственная кожа "ламинфло", которая дала возможность увеличить скорость морских судов на 15—20%)
  - построен жиротрон — вильчатый вибратор, обеспечивающий высокую стабилизацию направления полёта самолёта при больших скоростях. Самолёт с жиротроном может быть автоматически выведен из штопора (создан на основе знания о том, что у двукрылых насекомых имеются придатки — жужжальца, которые непрерывно вибрируют вместе с крыльями. При изменении направления полета направление движения жужжалец не меняется, черешок, связывающий их с телом, натягивается, и насекомое получает сигнал об изменении направления полёта) новые принципы полёта, бесколёсного движения, построения подшипников, различных манипуляторов и т.п. разрабатываются на основе изучения полёта птиц и насекомых, движения прыгающих животных, строения суставов и т.п. анализ структуры кости, обеспечивающей её большую лёгкость и одновременно прочность, может открыть новые возможности в строительстве и т.п.

#### **Вопросы и задания к практическому занятию**

- 
- Вопросы к практическому занятию № 1
- Рассмотрите и распределите конечности с точки зрения эволюции – цифрами.
- Подпишите функции, которые могут выполнять эти конечности.
- Каким видам животных эти конечности принадлежат?
- 



- Вопросы к практическому занятию №2 Посмотрите видеоролик «бионика» и ответьте на вопросы:
- Что изучает наука «Бионика»?
- Дата возникновения наук.
- Кто является основоположником науки «Бионика»?
- Основные направления науки «Бионика».
- 
- Вопросы к практическому занятию №3 Прочитайте особенности строения кисти человека и ответьте на вопросы:
- Пальцы состоят из .....
- Что обеспечивает движение пальцев..... мышцы.
- Сгибание и разгибание фалангов обеспечивают .....(суставы и сухожилия).
- И так знаний более чем достаточно, теперь давайте изобретать, решать инженерные задачи на основе полученных биологических знаний.



- 
- Вопросы к практическому занятию № 3. Конструирование руки – манипулятор.
- Делаем аккуратно ножом треугольные отверстия в гофрированной трубке, которые составят вам фаланги пальца.
- Вставьте нитку в гофрированную трубку и закрепите изолентой.
- Попробуйте, сгибание пальца – манипулятора.
- Один человек из команды подходит на сбор руки – манипулятора.
- Где в какой области можно применять руку – манипулятор?

### Список основной литературы

1. Естествознание. Базовый уровень. 10 кл: учебник / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, Н.С.Пурышева, С.А.Сладков, В.И.Сивоглазов. – 10-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2021. – 334, [2] с.: ил.
2. Габриелян, О.С. Естествознание. Базовый уровень. 11 кл.учебник / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов,Н.С.Пурышева, С.А.Сладков, В.И.Сивоглазов. – 9-е изд., стереотип. – М.: Просвещение,2020. – 334, [2] с.: ил.

### Список дополнительной литературы

1. Саенко, О.Е. Естествознание. : учебное пособие / Саенко О.Е., Трушина Т.П., Логвиненко О.В., Арутюнян О.В. — Москва : КноРус, 2021. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07039-0. — URL: <https://book.ru/book/932526> (дата обращения: 10.09.2019). — Текст : электронный.