|  |  |
| --- | --- |
|  | Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации |

Фармацевтический колледж

**Биология**

сборник методических указаний

для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе

для студентов 1 курса, обучающихся на базе основного общего образования

Красноярск

2016

УДК 57(07)

ББК 28.0

Б 63

Биология : сб. метод. указаний для обучающихся к внеаудитор. (самостоят.) работе для студентов 1 курса, обучающихся на базе основного общего образования / сост. Е. Е. Донгузова, Е. А Плетюх, О. Ю. Тюльпанова ; Фармацевтический колледж. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2016. – 194 с.

**Составители:**

Донгузова Е.Е.;

Плетюх Е.А.;

Тюльпанова О.Ю.

Сборник методических указаний предназначен для внеаудиторной работы обучающихся. Составлен в соответствии с ФГОС среднего общего образования (базовый уровень), рабочей программой дисциплины (2015 г.) и СТО СМК 4.2.01-11. Выпуск 3.

Рекомендован к изданию по решению методического совета (Протокол № от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2016).

КрасГМУ

2016

# [Оглавление](#_Оглавление)

|  |  |
| --- | --- |
| [Пояснительная записка](#_Пояснительная_записка) …………………………………………………………. | 4 |
| [I. Введение в биологию](#_I._Введение_в)……………………………………….…………………. | 6 |
| * [Биология как наука о живой материи. Уровни организации живой материи.](#_Тема:_Биология_как)......................................................................................................... | 6 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тестирование_по_разделу)…………………………………………………… | 12 |
| [II. Клетка - как единица живого](#_II._Клетка_–) ……………………………………………..…. | 14 |
| * [Химический состав клетки](#_Тема:_Химический_состав) ………………..……………………………... | 14 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля) ………………………….……………………….. | 23 |
| * [Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги](#_Тема:_Неклеточные_формы)…………………. | 27 |
| * [Прокариотическая клетка и эукариотическая клетка](#_Тема:_Прокариотическая_клетка) ……..…………… | 33 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_1)…………………………………………………… | 42 |
| * [Обеспечение клеток энергией. Биосинтез белка](#_Тема:_Обеспечение_клеток)……….………………. | 45 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_2)…………………………………………………… | 54 |
| [III. Размножение и развитие организмов](#_III._Размножение_и)………………………………………. | 59 |
| * [Размножение организмов](#_Тема:_Размножение_организмов.)………………………………………………… | 59 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_3)…………………………………………………… | 65 |
| * [Индивидуальное развитие организмов](#_Тема:_Индивидуальное_развитие)………………..………………… | 67 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_4) …………………………………………………... | 74 |
| [IV. Основы генетики и селекции](#_IV._Основы_генетики) ……………………………...……………….. | 78 |
| * [Решение генетических задач](#_Тема:_Решение_генетических) ………………………………..…………… | 78 |
| * [Закономерности изменчивости](#_Тема:_Закономерности_изменчивости.)…………………………….…………….. | 93 |
| * [Селекция организмов](#_Тема:_Селекция_организмов)………………………………………..……………. | 100 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_5) ……………………………………….………….. | 106 |
| V. [Эволюционное учение](#_V._Эволюционное_учение) ……………………………………….……………… | 110 |
| * [Микроэволюция](#_Тема:_Микроэволюция) …………………………………………………….……. | 110 |
| * [Макроэволюция](#_Тема:_Макроэволюция)……………………………………………………..…….. | 119 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_6)………………………….………………………... | 123 |
| [VI. Развитие органического мира](#_VII._Развитие_органического)………………….…………………………… | 128 |
| * [Предпосылки возникновения жизни на Земле](#_Тема:_Предпосылки_возникновения). ……………..………….. | 128 |
| * [Происхождение человека](#_Тема:_Происхождение_человека)……………………………..………………….. | 132 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_7)…………………………………….……………... | 140 |
| [VII. Взаимоотношения организма и среды. Основы экологии](#_VII._Взаимоотношения_организма)…..…………… | 142 |
| * [Предмет и задачи экологии. Среды обитания](#_Тема:_Предмет_и)…………………..………. | 142 |
| * [Взаимоотношения организма и среды](#_Тема:_Взаимоотношения_организма)……………………………..………... | 151 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_8) ………………………………………….……….. | 161 |
| [VIII. Биосфера и человек](#_VIII._Биосфера_и)…………………………………….………………….. | 166 |
| * [Биосфера. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере](#_Тема:_Биосфера._Учение)…..…….. | 166 |
| * [Взаимосвязь природы и общества. Биология охраны природы](#_Тема:_Взаимосвязь_природы)…..…… | 173 |
| * [Бионика](#_Тема:_Бионика) ……………………………………………………………..…….. | 182 |
| * [Тест для самоконтроля](#_Тест_для_самоконтроля_9)…………………………………………..……….. | 186 |
| [Вопросы, для подготовке к экзамену](#_Вопросы,_выносимые_на)…………………….…………………….. | 190 |
| [Список литературы](#_Список_литературы) ……………………………………………………………… | 194 |

# [Пояснительная записка](#_Пояснительная_записка)

Введение в учебный процесс медицинских колледжей предмета «Биология» вызвано необходимостью сформировать мировоззрение студента – медика. Являясь фундаментальной дисциплиной, биология раскрывает закономерности возникновения и развития жизни как особого явления природы нашей планеты. Человек представляет собой один из результатов развития жизни, поэтому само его существование зависит от общебиологических механизмов жизнедеятельности.

Задачей сборника является, подготовка к практическим занятиям, закрепление знаний по данному курсу, возможность понять основные особенности строения и функций живого, закономерности развития и существования организмов и биосферы в целом, раскрыть связь организации и свойств макромолекул с биологическим проявлением жизни.

Представленные материалы адаптированы к условиям практических занятий для студентов. Перечень заданий и ситуационных задач дает возможность студентам оценить степень усвоения материала и самостоятельно произвести коррекцию своих знаний. Выполнение лабораторных работ позволяет самостоятельно наблюдать и анализировать ход работы. Задания выполняются в рабочую тетрадь, как домашняя деятельность. При составлении презентаций, учитывается требования к ее оформлению.

Сборник внеаудиторной работы по дисциплине Биология предназначен для подготовки студентов к практическим занятиям, углубления знаний и закрепления лекционного материала.

*На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен*

**знать:**

* основные положения биологических теорий и закономерностей: клеточной теории, эволюционного учения, учения В. И. Вернадского о биосфере, законы Г. Менделя, закономерностей изменчивости и наследственности;
* строение и функционирование биологических объектов: клетки, генов и хромосом, структуры вида и экосистем;
* сущность биологических процессов: размножения, оплодотворения, действия искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, происхождение видов, круговорот веществ и превращение энергии в клетке, организме, в экосистемах и биосфере;
* вклад выдающихся (в том числе отечественных) ученых в развитие биологической науки;
* биологическую терминологию и символику;

**уметь:**

* объяснять роль биологии, в формировании научного мировоззрения:

[вернуться к оглавлению](#_Оглавление)

* вклад биологических теорий в формирование современной естественно - научной картины мира;
* единство живой и неживой природы, родство живых организмов;
* отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на эмбриональное и постэмбриональное развитие человека;
* влияние экологических факторов на живые организмы, влияние мутагенов на растения, животных и человека;
* взаимосвязи и взаимодействие организмов и окружающей среды;
* причины и факторы эволюции, изменяемость видов;
* нарушения в развитии организмов, мутации и их значение в возникновении наследственных заболеваний;
* устойчивость, развитие и смены экосистем;
* необходимость сохранения многообразия видов;
* решать элементарные биологические задачи;
* составлять элементарные схемы скрещивания и схемы переноса веществ и передачи энергии в экосистемах (цепи питания);
* описывать особенности видов по морфологическому критерию;
* выявлять приспособления организмов к среде обитания, источники и наличие мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своей местности;
* сравнивать биологические объекты:
* химический состав тел живой и неживой природы,
* зародышей человека и других животных,
* природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности;
* процессы (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и делать выводы и обобщения на основе сравнения и анализа;
* анализировать и оценивать различные гипотезы о сущности, происхождении жизни и человека, глобальные экологические проблемы и их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде;
* изучать изменения в экосистемах на биологических моделях;
* находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебниках, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах сети Интернет) и критически ее оценивать;
* использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
* для соблюдения мер профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курения, алкоголизма, наркомании);
* правил поведения в природной среде;
* оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

[вернуться к оглавлению](#_Оглавление)

|  |
| --- |
| **I. Введение в биологию** |
| **Тема: Биология как наука о живой материи. Уровни организации живой материи**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Биологическая подготовка играет важную роль в системе медицинского образования. Будучи фундаментальной дисциплиной, биология раскрывает закономерности возникновения и развития жизни как особого явления природы нашей планеты. Биология рассматривает жизнь во всех ее проявлениях, изучает все основные свойства живых организмов. |   Человек представляет собой один из результатов развития жизни, поэтому медицинскому работнику необходимо знать общие закономерности (молекулярных, клеточных, системных) механизмов жизнедеятельно­сти.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Развитие биологии как науки. Связь биологии с другими дисциплинами. Роль биологии в современном обществе. Роль биологии в современной медицине. Понятие «жизнь». Уровни организации живой материи. Классификация органического мира. Свойства живой материи.  **Уметь:** распределять уровни организации живой материи.   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  Всем хорошо известно, что бесконечно многообразная окружающая нас природа распадается на живую и неживую. Уже в древности людям было вполне понятно, что любой живой организм сильно отличается от любого неживого тела. |   По современным представлениям невозможно указать только на один какой-нибудь главный признак, по которому и различаются живое и неживое. Современная наука говорит, что таких признаков несколько и наиболее важными являются следующие:   1. Живые организмы характеризуются гораздо более сложным устройством, чем неживые тела. 2. Любой организм для поддержания своей жизнедеятельности получает энергию из окружающей среды. Большая часть организмов прямо или косвенно использует солнечную энергию. 3. Живые организмы активно реагируют на окружающую среду. Если, например, вы толкнете камень, то он пассивно сдвинется с места, а если толкнуть животное, то оно отреагирует активно: убежит, нападет, изменит форму и так далее. Способность реагировать на внешние раздражения – это всеобщее свойство живых существ, как растений, так и животных. 4. Живые организмы могут не только изменяться, но и усложняться. Так, например, у растения появляются новые ветви, а у животного – новые органы, значительно отличающиеся и по внешнему виду, и по устройству от тех, которые их породили. 5. Все живое размножается. Причем потомство и похоже на родителей, и в то же время чем-то от них отличается. 6. Сходство потомства с родителями обусловлено еще одной важной особенностью живых организмов – способностью передавать потомкам заложенную в них наследственную информацию, которая содержится в генах (от греч. genos – происхождение) – мельчайших и очень сложно устроенных частицах, находящихся в ядрах клеток живых организмов. Генетический материал направляет развитие организма. Вот почему потомки похожи на родителей. Однако наследственная информация в процессе жизни организма, а также во время передачи несколько искажается или меняется. В связи с этим потомки не только похожи на родителей, но и отличаются от них. 7. Живые организмы хорошо приспособлены к среде своего обитания.   Строение птицы, рыбы, лягушки, дождевого червя полностью соответствует тем условиям, в которых они живут. Этого никак нельзя сказать о неживых телах: камню, например, «все равно», где находиться – он может лежать на дне реки, или валяться в поле, или лететь пущенным из пращи. Однако если мы заставим птицу плавать в речных глубинах, а рыбу – ползать по лесу, то эти живые существа, конечно же, погибнут. Говоря проще, основные отличия живого от неживого заключаются в том, что все живые организмы питаются, дышат, растут и размножаются, а неживые тела не питаются, не дышат, не растут и не размножаются.  Кроме того, живых организмов на планете гораздо больше, чем неживых объектов. К настоящему времени учеными обнаружено и описано более миллиона видов животных, около полумиллиона видов растений, несколько сотен тысяч видов грибов, более трех тысяч видов бактерий. Причем мир живой природы исследован далеко не полностью. Число пока еще не описанных видов живого оценивается по меньшей мере в миллион. Кроме того, огромное количество видов живых организмов давно вымерло. По современным научным данным, за все время развития жизни на Земле существовало приблизительно 500 миллионов видов живых существ. Издавна люди пытались объяснить многообразие живого мира. На протяжении нескольких тысячелетий господствовало очень простое объяснение, будто все виды организмов были созданы однажды Богом в их нынешних формах и больше никогда не изменялись. Сторонники религиозных представлений считают, что все многообразие организмов, населяющих Землю, явилось результатом Божественного творения мира за шесть дней (так сказано в Библии).   |  |  | | --- | --- | | Карл Линней | Вспомним, что классическое естествознание и неживую природу рассматривало как нечто неизменное, раз и навсегда созданное Богом. Именно под влиянием идеи о неизменности всего живого биология – наука о жизни – долгое время сводилась лишь к описанию многочисленных видов животных и растений. И действительно, если известно, откуда взялась живая природа, а также то, что она неизменна, то остается только ее описать, разбить для удобства все живое на большие группы или классы, то есть создать его классификацию. |   Наиболее совершенной для своего времени была классификация, созданная известным шведским ученым XVIII в. Карлом Линнеем.   |  |  | | --- | --- | | Однако в том же XVIII в. некоторые ученые (например, Жорж Бюффон во Франции, Эразм Дарвин – дед Чарлза Дарвина – в Англии, Иоганн Гете в Германии, Михаил Ломоносов в России) пришли к выводу, что организмы, населяющие Землю, не неизменны, а находятся в состоянии непрерывного развития. |  |   Процесс изменения или развития называется в науке эволюцией (от лат. evolutio – развертывание). Такой вывод им позволили сделать обнаруженные в разных местах нашей планеты останки животных и растений, существовавших на Земле миллионы лет назад. Они казались странными, так как совершенно не были похожи на современные живые организмы. Из этого различия древних и нынешних форм жизни можно сделать вывод, что живая природа постоянно эволюционирует.   |  |  | | --- | --- | |  | Одним из первых попытался выяснить ход эволюции известный французский биолог XVIII в. Жан Ламарк. (Именно он предложил впервые термин «биология».) Ламарк объяснил изменение видов живых организмов тем, что на них в значительной степени влияет окружающая среда (питание, климат и т. д.), под воздействием которой происходит формирование новых признаков, а также тем, что они передаются по наследству от одного поколения к другому, постепенно приводя к образованию новых видов живых организмов. |   Создателем стройной и развернутой теории эволюции является знаменитый английский ученый Чарлз Дарвин, который обобщил в середине XIX в. отдельные эволюционные идеи в единое учение. С тех пор эта теория остается самым плодотворным результатом биологической мысли за все время ее существования. Правда, время от времени появляются мыслители, объявляющие, что Дарвин был не прав. Однако ничего достойного взамен его идей они предложить не могут. До сих пор не появилось другой сколько-нибудь значимой теории, которая дала бы объяснение многим загадочным фактам, как это сделала эволюционная теория Дарвина. Более того, сегодня она находит все новые области применения.  Развитие любых видов живых организмов, говорит Дарвин, совершается следующим образом. Поскольку постоянно меняются условия среды их обитания (ландшафт, климат и др.), то неудивительно, что происходят различные изменения и в живых организмах, которые приспосабливаются к новым условиям, чтобы выжить. То есть исчезают одни признаки, выгодные для старых условий, и появляются иные, более отвечающие новым. Эти признаки передаются по наследству последующим поколениям, закрепляются в них, обеспечивая выживание вида, и сохраняются до тех пор, пока изменившиеся условия среды обитания не сделают их невыгодными или гибельными. Приведем простой пример. Туда, где жили серые гусеницы, питающиеся древесной листвой, откуда-то прилетели птицы и начали поедать гусениц. Серые гусеницы были прекрасно видны на зеленых листьях деревьев и становились легкой добычей птиц. Для выживания гусеницы поменяли свою окраску с серой на зеленую, чтобы сливаться с листьями и быть незаметными. Так происходит формирование нового признака под влиянием изменившихся условий среды обитания. Однако далеко не все особи способны быстро поменять цвет, и поэтому те из них, у которых новый признак появился быстрее, имеют больше шансов на выживание. Их по-прежнему серые сородичи обречены на гибель. Следовательно, выживают зеленые гусеницы, которые, размножаясь, передадут своему потомству этот жизненно важный признак. Таким образом изменчивость (происшедшее изменение какого-либо признака или признаков) закрепляется в последующих поколениях наследственностью. Обратим внимание на то, что часть особей, не приспособившихся к новым условиям, погибает, а выживают, наоборот, наиболее приспособившиеся, выработавшие выгодные для жизни новые признаки, которые позволяют им не только выжить, но и размножиться, оставить после себя потомство. Иначе говоря, природа сама производит отбор наиболее сильных и приспособленных к жизни организмов, уничтожая слабых и неприспособленных. Такой отбор в эволюционной теории называется естественным. Он и является, по мнению Дарвина, главной движущей силой эволюции, ее всеобщим законом, которому подчиняется развитие всей живой природы. Изменчивость, наследственность и естественный отбор действовали с незапамятных времен появления живого и привели к поражающему ныне многообразию видов живых организмов.  Среди дарвиновских идей есть также утверждение о том, что человек, как один из биологических видов (называемый Homo Sapiens), является результатом длительной эволюции живой природы от менее совершенных к более совершенным организмам. Довольно часто можно услышать, что, с точки зрения Дарвина, человек произошел от обезьяны. Это высказывание неверно, оно сильно огрубляет и искажает его мысль. Кстати, когда нам говорят, что человек произошел от обезьяны, то довольно часто возникает справедливый вопрос: отчего же нынешние обезьяны не превращаются в людей? Так вот, правильнее говорить, что и человек, и нынешние обезьяны произошли от общих млекопитающих предков, которые жили много миллионов лет назад. Проиллюстрировать это утверждение можно так называемым «принципом пяти пальцев». Посмотрите на свою ладонь: четыре пальца направлены в одну сторону, а один – большой – в другую, он как бы противопоставлен всем остальным. Примерно то же самое наблюдается и в схеме эволюции человека: от общего млекопитающего предка в одну сторону пошла ветвь эволюции, которая привела к появлению обезьян, а в другую сторону направилась эволюционная ветвь, увенчавшаяся появлением особого биологического вида – человека разумного. Это разделение двух ветвей произошло приблизительно 10–15 миллионов лет назад, и поэтому вполне понятно, что обезьяна и человек – это совершенно разные виды, не столько сходные, сколько противопоставленные друг другу (еще раз посмотрите на пять пальцев ладони), равно как ясно и то, что человек не «произошел от обезьяны» (а также совсем неудивительно, почему нынешние обезьяны не превращаются в людей).  В заключение необходимо отметить, что, несмотря на огромные успехи биологии, до сих пор многие вопросы и проблемы, связанные с происхождением жизни на Земле и с эволюцией человека, еще далеки от окончательного решения и ждут своих будущих исследователей. Огромная и несомненная заслуга теории Дарвина, помимо всего прочего, заключается в том, что она пробила первую брешь в господствовавшей несколько столетий идее о стационарности неживого и живого мира. Эволюционное учение как бы выпадало из классического механистического естествознания, утверждавшего неизменность всего существующего. Через полвека после создания эволюционного учения вторая, или классическая, научная картина мира начала рушиться, уступая место третьей, или неклассической, одной из главных идей которой стало утверждение о том, что не только живая природа, но и Вселенная в целом есть результат грандиозной мировой эволюции.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Дайте определение «биологии». Кто предложил данный термин? 2. Почему современную биологию считают комплексной наукой? Из каких подразделов состоит современная биология? 3. Какие специальные науки можно выделить в биологии? Дайте их краткую характеристику. 4. Какие методы исследования используют в биологии? 5. Приведите определение понятия «жизнь». 6. Почему живые организмы называют открытыми системами? 7. Перечислите основные свойства живого. 8. Чем отличаются живые организмы от неживых тел? 9. Какие уровни организации характерны для живой материи?  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа.**  **Ответьте письменно в рабочей тетради на вопрос:** «Проблема» с греческого теоретический или практический вопрос, требующий исследования. Почему охрана окружающей среды – это проблема?  Составьте презентацию по одной из тем или тест (10 вопросов): |   **Темы презентаций:**   1. «Биология – наука о жизни. Задачи и методы», 2. «Жизнь. Свойства живого», 3. «Уровни организации живого».   **Приготовьте сообщение по одной из тем**:   1. «О сущности жизни (философские аспекты)», 2. «Роль естественных наук в формировании современных представлений о возникновении жизни», 3. «Мифологические и религиозные представления о жизни», 4. «История развития биологии», 5. «Роль биологических исследований в современной медицине», 6. «Роль выдающихся биологов – наших соотечественников в развитии биологии».  |  |  | | --- | --- | | **Проиллюстрируйте уровни организации живого:**  А). Молекулярный уровень организации жизни  Б). Клеточный уровень организации жизни  В). Тканевый уровень организации жизни  Г). Органный уровень организации жизни  Д). Организменный уровень организации жизни  Е). Популяционно-видовой уровень организации жизни  Ж). Биогеоценотический уровень организации жизни  З). Биосферный уровень организации жизни. |  | |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тест для самоконтроля** 1. Живое отличается от неживого   1. составом неорганических соединений 2. наличием катализатора 3. взаимодействием молекул друг с другом 4. обменными процессами, обеспечивающими постоянство структурно – функциональной организации системы   2. Биологической системой называют   1. органы живого организма 2. несколько рядом расположенных органов 3. объединение одинаковых клеток 4. биологически объекты разной степени сложности   3. Метод исследования, позволяющий описать биологические явления   1. наблюдение 2. сравнение 3. эксперимент 4. моделирование   4. Главный признак живого   1. движение 2. увеличение массы 3. обмен веществ 4. распад на молекулы   5. Высший уровень организации живой материи   1. организменный 2. экосистемный 3. биосферный 4. популяционно – видовой   6.Метод биологической науки, выявляющий сходства и различия между организмами и их частями   1. исторический 2. экспериментальный 3. сравнительный 4. моделирование   7. Начальный уровень организации материи, обладающий всеми свойствами живого   1. молекулярный 2. клеточный 3. организменный 4. биосферный   8.Поддержание постоянства клеточного состава за счет размножения отдельных клеток происходит на   1. биоценотическом 2. популяционно-видовом 3. тканевом 4. биосферном   9. Отличительным признаком живого от не живого   1. изменение свойств объекта под воздействием среды 2. участие в круговороте веществ 3. воспроизведение себе подобных 4. изменение размеров объекта под воздействием среды 5. Уровень организации живого служит объектом изучения цитологии 6. клеточный 7. популяционно-видовой 8. биогеоценотический 9. биосферный   Ключ для самопроверки   |  |  | | --- | --- | | № | Ответ | |  | 4 | |  | 1 | |  | 1 | |  | 3 | |  | 3 | |  | 3 | |  | 1 | |  | 3 | |  | 3 | |  | 1 |   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **II. Клетка – как единица живого** |
| **Тема: Химический состав клетки**  |  |  | | --- | --- | | http://distant-lessons.ru/wp-content/uploads/2013/07/sostav-kletki.jpg | **Значение темы:** К наиболее важным неорганическим соединениям относятся вода и минеральные соли; к наиболее важным органическим – белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты.  Важнейшей составной частью клеточного тела являются жиры (липиды) и углеводы. |   Данные вещества играют важную энергетическую и структурную функцию в клетке. Необходимой составной частью любого живого организма являются нуклеиновые кислоты, обеспечивающие хранение наследственной информации. Главным источником энергии в клетке является АТФ. За счет энергии АТФ осуществляются все основные процессы в клетке – биосинтез, движение и т.д. Знание основных закономерностей обмена веществ поможет медицинскому технику знать суть лабораторных биохимических исследований и интерпретировать их результаты. Знание основных закономерностей обмена веществ поможет медицинской сестре понимать механизм действия лекарственных препаратов.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** химический состав клетки.  **Уметь:** решать задачи по принципу комплементарности   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  **Первую** группу (около 98% массы клетки) об­разуют четыре элемента: водород, кислород, углерод и азот. Их называют **макроэлементами.** Это главные компоненты всех органических соединений. |   Вместе с двумя элементами второй **группы** — серой и фосфором, являющимися необ­ходимыми составными частями молекул биологических по­лимеров (от греч. polys — много; meros — часть) — белков и нуклеиновых кислот, их часто называют **биоэлементами.**Все остальные элементы — **третья группа** (цинк, медь, йод, фтор и др.) содержатся в клетке в очень малых количе­ствах - **микроэлементы**  Буферностью называют способность клетки поддержи­вать слабощелочную реакцию своего содержимого на посто­янном уровне**.**  **Неорганические вещества, входящие в состав клетки**  **Вода.** Самое распространенное неорганическое соедине­ние в живых организмах — вода. Ее содержание колеблется в широких пределах: в клетках эмали зубов воды около 10%, а в клетках развивающегося зародыша — более 90%. В сред­нем в многоклеточном организме вода составляет около 80% массы тела.  Важные свойства воды:   * вода является универсальным растворителем для полярных веществ. Это свойство также означает, что вода служит средой для транспорта различных веществ внутри организма; * вода обладает большой теплоёмкостью; благодаря этому биохимические процессы идут в малом диапазоне температур; * вода имеет большую теплоту испарения; это используется при терморегуляции у животных (потоотделение) и растений (охлаждение листьев); * у воды большая теплота плавления; это препятствует образованию кристаллов льда в клетках при понижении температуры; * плотность льда меньше плотности воды, поэтому он не тонет, и водоёмы промерзают сверху вниз. В противном случае реки и озера холодных и умеренных поясов промёрзли бы за зиму насквозь; * значительное поверхностное натяжение играет важную роль при движении воды по капиллярам организмов; * вода является необходимым компонентом метаболических реакций (например, в процессе фотосинтеза).   **Буферностью** **называют способность клетки поддержи­вать слабощелочную реакцию своего содержимого на посто­янном уровне.**  **Органические вещества, входящие в состав клетки**  **Биологические полимеры — белки**  Благодаря пептидным связям [аминокислоты](http://www.ebio.ru/gen04.html) образуют **белки.**  Общая формула их выглядит так:  R  H2N — СН — СООН    В левой части молекулы расположены группа, H2N- которая, обладает свойствами основания; справа — группа — СООН — кислотная, характерная для всех органических кислот.  Следовательно, **аминокислоты** — амфотерные со­единения, совмещающие свойства и кислоты и основания. Этим обусловлена их способность, взаимодействовать друг с другом. Соединяясь, молекулы аминокислот образуют свя­зи между углеродом кислотной и азотом основной групп. Та­кие связи называются ковалентными, а в данном случае — **пептидными связями:**  **R1 R2**  **H2N** - **СН** - **СООН + H2N - СН – СООН 🡪**  R1  R2  **N2Н** — **СН** — С — **N** — **СН** — **СООН** + **Н2О**  О Н  Соединение двух аминокислот в одну молекулу называ­ется **дипептидом, трех аминокислот — трипептидом и т. д.,** а соединение, состоящее из 20 и более аминокислотных ос­татков, — **полипептидом.**  Аминокислоты имеют общий план строения, но отлича­ются друг от друга по строению радикала - (R), которое весьма разнообразно.  **Под первичной структурой** белка обычно понимают последовательность аминокислот. Первичная структура инсулина была открыта [Ф. Сэнгером](http://www.ebio.ru/sanger.html) в 1944–54 годах; в настоящее время известна первичная структура нескольких сотен белков. Последовательность аминокислот определяет биологическую функцию белка, и замена одной единственной аминокислоты может резко изменить эту функцию.  Обычно белковая молекула имеет форму спирали. Это так называемая вторичная структура, стабилизируемая водородными связями, возникающими между CO- и NH-группами. На один виток спирали приходится 3,6 аминокислотного остатка. Существуют и другие формы вторичной структуры, например, тройная спираль коллагена и складчатый слой фибрина.  Дисульфидные, ионные и водородные связи, а также гидрофобное взаимодействие заставляют большинство белковых цепей сворачиваться в компактную глобулу. Это так называемая третичная структура белка. Наконец, многие белки с особо сложным строением состоят из нескольких полипептидных цепей – способ их упаковки называется четвертичной структурой.  Если изменение условий среды не приводит к разруше­нию первичной структуры молекулы, то при восстанов­лении нормальных условий среды полностью воссоздается структура белка и его функциональная активность. Такой процесс носит название **ренатурации.** Это свойство белков полностью восстанавливать утраченную структуру широко используется в медицинской и пищевой промышленнос­ти для приготовления некоторых медицинских препара­тов, например, антибиотиков, вакцин, сывороток, фермен­тов; для получения пищевых концентратов, сохраняющих длительное время в высушенном виде свои питательные свойства.  **Функции белков.** Функции белков в клетке чрезвы­чайно многообразны.  Одна из важнейших — **пластическая (строительная) функция**: белки участвуют в образовании всех клеточных мембран и органоидов клетки, а также вне­клеточных структур.  Исключительно важное значение, имеет **каталитическая роль белков**. Все биологические катализаторы — фермен­ты — вещества белковой природы, они ускоряют химиче­ские реакции, протекающие в клетке, в десятки и сотни тысяч раз.  **Двигательная функция** живых организмов обеспечива­ется специальными сократительными белками. Эти белки участвуют во всех видах движения, к которым способны клетки и организмы: мерцание ресничек и биение жгутиков у простейших, сокращение мышц у многоклеточных живот­ных, движение листьев у растений и др.  **Транспортная функция** белков заключается в присое­динении химических элементов (например, кислорода гемо­глобином) или биологически активных веществ (гормонов) и переносе их к различным тканям и органам тела. Специ­альные транспортные белки перемещают РНК, синтезиро­ванные в клеточном ядре, в цитоплазму.  При поступлении в организм чужеродных белков или микроорганизмов в белых кровяных тельцах — лейкоцитах образуются особые белки — антитела. Они связываются несвойственными организму веществами (антигенами) по принципу соответствия пространственных конфигураций молекул (принцип — «ключ-замок»). В результате этого об­разуется безвредный, нетоксичный комплекс — «антиген-антитело» который впоследствии фагоцитируется и переваривается другими формами лейкоцитов — это **защитная функция.**  Белки могут служить и одним из источников энергии в клетке, т. е. выполняют **энергетическую функцию.** При полном расщеплении 1 г белка до конечных продуктов вы­деляется 17,6 кДж энергии. Однако белки в таком качестве используются редко. Аминокислоты, высвобождающиеся при расщеплении белковых молекул, участвуют в реакциях пластического обмена для построения новых белков.  **Органические молекулы — углеводы**  Углеводы, или сахариды, — **органические вещества с общей формулой Cn(H2O)m.**  В животной клетке углеводы находятся в количествах, не превышающих 1—2, иногда 5%. Наиболее богаты угле­водами растительные клетки, где их содержание в некото­рых случаях достигает 90% сухой массы (клубни картофе­ля, семена и т. д.). Углеводы бывают простыми и слож­ными.  **Простые углеводы** называют моносахаридами. В зави­симости от числа атомов углерода в молекуле моносахариды называют **триозами** — 3 атома, **тетрозами** — 4, **пентозами** — 5 или **гексозами** — 6 атомов углерода. Из шести углеродных моносахаридов — гексоз — наиболее важна глюкоза, фрук­тоза и галактоза. Глюкоза содержится в крови (0,08— 0,12%). Пентозы — рибоза и дезоксирибоза, — входят в со­став нуклеиновых кислот и АТФ.  **Сложные углеводы,** образованные многими моносахари­дами, называют **полисахаридами.** Мономерами таких по­лисахаридов, как крахмал, гликоген, целлюлоза, является **глюкоза**. Полисахариды, как правило, — разветвленные полимеры.  Углеводы выполняют две основные функции: **строитель­ную и энергетическую**. Например, целлюлоза образует стен­ки растительных клеток; сложный полисахарид хитин — главный структурный компонент наружного скелета члени­стоногих. Строительную функцию хитин выполняет и у гри­бов.  **Органические молекулы — жиры и липоиды**  Жиры (липиды) представляют собой соединения вы­сокомолекулярных жирных кислот и трехатомного спирта глицерина. Жиры не растворяются в воде, они гидрофобны, (от греч. hydor — вода и phobos — страх). В клетках всегда есть и другие сложные гидрофобные жироподобные вещест­ва называемые **липоидами.**  Важна роль жиров и как растворителей гидрофобных органических соединений, необходимых для нормального протекания биохимических превращений в организме.  Одна из основных функций жиров — **энергетическая**. В ходе расщепления 1 г жиров до СО2 и Н2О освобождается большое количество энергии — 38,9 кДж.  Образование некоторых липоидов предшествует синтезу ряда гормонов, например, гормонов коры надпочечников. Следовательно, этим веществам присуща и функция регу­ляции обменных процессов.  **Биологические полимеры — нуклеиновые кислоты**  Существуют два типа нуклеиновых кислот: ДНК и РНК.  **Дезоксирибонуклеиновая кислота — ДНК**. **ДНК** — био­логический полимер, состоящий из двух полинуклеотидных цепей, соединенных друг с другом.  Мономеры, составляющие каждую из цепей ДНК, пред­ставляют собой сложные органические соединения, вклю­чающие **азотистые основания:** аденин (А) или тимин (Т), цитозин (Ц) или гуанин (Г), пятиатомный сахар — **пентозу** — **дезоксирибозу**, по имени которой получила название и сама ДНК, а также остаток фосфорной кислоты. Эти соеди­нения носят название **нуклеотидов.** В одну моле­кулу может входить 108 и более нуклеотидов.  В каждой цепи нуклеотиды соединяются между собой путем образования фосфодиэфирных связей между дезоксирибозой одного и остатком фосфорной кислоты последующе­го нуклеотида.  Формируются пары А—Т и Г—Ц, по принципу комплементарности.  Если известна последовательность оснований в одной цепи (например, Т-Ц-А-Т-Г), то благодаря принципу комплементарности (дополнительности) станет известна и последовательность оснований противоположной цепи (А-Г-Т-А-Ц).  Цепи нуклеотидов образуют правозакрученные объем­ные спирали по 10  **Функции ДНК.**  Во-первых, — **это хранение наследственной информации**, ко­торая заключена в последова­тельности нуклеотидов одной из ее цепей. Наименьшей единицей генетической информации после нуклеотида являются три после­довательно расположенных нук­леотида — **триплет.** Последова­тельность триплетов в полинуклеотидной цепи определяет последовательность аминокис­лот в белковой молекуле. Распо­ложенные друг за другом три­плеты, обусловливающие струк­туру одной полипептидной цепи, представляют собой ген**.**  Вторая функция ДНК — **передача наследственной инфор­мации из поколения в поколение.** Она осуществляется благо­даря редупликации материнской молекулы и последующего распределения дочерних молекул между клетками и потомка­ми. Именно двухцепоченая структура молекул ДНК определяет возможность образования абсолютно иден­тичных дочерних молекул при редупликации.  Наконец, ДНК участвует **в качестве матрицы в процессе передачи генетической информации из ядра в цитоплазму к месту синтеза белка.** При этом на одной из ее цепей по принципу комплементарности из нуклеотидов окружающей молекулу среды синтезируется молекула информационной РНК.  **Рибонуклеиновая кислота — РНК.**  РНК, представляет собой полимер, мономерами которого яв­ляются нуклеотиды. Азотистые основания трех нуклеоти­дов те же самые, что входят в состав ДНК (аденин, гуанин, цитозин), четвертое — урацил — присутствует в молекуле РНК вместо тимина. Нуклеотиды РНК отличаются от нук­леотидов ДНК и по строению входящего в их состав углево­да: они включают другую пентозу — **рибозу** (вместо дезоксирибозы). В цепочку РНК нуклеотиды соединяются путем образования связей между рибозой одного нуклеотида и ос­татком фосфорной кислоты другого. РНК переносят информацию о последовательности ами­нокислот в белках.  Существует несколько видов одноцепочечных РНК. Их названия обусловлены выполняемой функцией или место­нахождением в клетке.  Большую часть цитоплазмы (до 80—90%) составляет **рибосомальная РНК (р-РНК),** содержащаяся в рибосомах.  Молекулы р-РНК относительно невелики и состоят из 3—5 тыс. нуклеотидов. РНК зависит от длины участка ДНК, на котором они были синтезированы.  Молекулы **информационной РНК** могут состоять из 300— 30 000 нуклеотидов.  **Транспортные РНК (т-РНК)** включают 76—85 нуклеоти­дов и выполняют несколько функций.  **Вопросы для самоподготовки**  1.охарактеризовать химический состав клетки  2. неорганические вещества – вода и минеральные соли  3.строение и функции углеводов   * моносахариды * дисахариды * полисахариды   4.строение и функции липидов  5.строение белков  6.структуры белковой молекулы   * первичная * вторичная * третичная * четвертичная  1. функции белков 2. нуклеиновые кислоты – ДНК и РНК 3. биологическая роль нуклеиновых кислот  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  **Неорганические вещества клетки.**  1. Вставьте пропущенные слова из данного списка.  Необходим в следовых количествах\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Входит в состав гемоглобина\_\_\_\_\_\_\_\_.  Преобладающий положительный ион в организме\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. |   Входит в состав гормона щитовидной железы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Входит в состав костной ткани\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Входит в состав многих белков (волосы, ногти)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Входит в состав нуклеиновых кислот\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Входит в состав витаминов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Входит в состав хлорофилла\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.  **Список** – Фосфор, сера, железо, кальций, марганец, магний, кобальт, йод, калий, хлор.  2. Выберите правильные утверждения  Вода является полярным веществом потому, что она:   * Полностью диссоциирована в растворе. * Притягивает положительные ионы. * В её молекуле атом кислорода имеет частичный отрицательный заряд, а атом водорода – частичный положительный заряд. * Имеет большую теплоёмкость.   **Биополимеры: углеводы, липиды, белки.**  1.Органичесике вещества, входящие состав живых организмов- гликоген, казеин, лактоза, адреналин.  Найдите информацию об этих веществах, какую функцию они выполняют в живых организмах?  Материал оформите в удобной для вас форме.  2. Известно, что белки имеют сложное строение - молекула белка имеет несколько структур в которых белок может выполнять свою работу (функцию). Вам приведены несколько примеров белковых молекул. Ответьте на поставленные вопросы.  1 2.  Молекулярная модель Мышиное антитело  фермента уреазы бактерии. против холеры.  **Ответьте на вопрос:**  Какую функцию Какую функцию выполняют  выполняют ферменты? антитела?    Белок инсулин. Что это за вещество? Нити кератина внутри клетки   * Какую роль они выполняют?   **Решите кроссворды:**    **Биополимеры: нуклеиновые кислоты, АТФ.**   |  |  | | --- | --- | |  | 1. Нуклеиновые кислоты.   * Гелеобразный осадок нуклеиновой кислоты.   Найдите информацию в интернете - каким образом, и из каких материалов, выделяют нуклеиновые кислоты для изучения? | |  | 2. Что это за молекула? Какими свойствами она обладает? Подготовьте сообщение об этом уникальном веществе. Материал оформите в удобной для вас форме. | |  | 1. В табачном дыму находится опасный мутаген бензопирен.   На рисунке хорошо видно, что бензопирен повреждает молекулу ДНК.   * А каковы последствия таких повреждений?   Подберите материал и оформите его в удобной для вас форме. |   **Решить задачи:**  одна из цепей фрагмента молекулы ДНК имеет следующее строение:  а) Г-Т-А-А-Ц-Г-Т-Т  б) А-Т-Т-А-А-Ц-Г-Ц  в) Т-Г-Г-Ц-А-Г-Т-А  г) Т-Т-А-А-Т-Ц-Г-Г  укажите строение противоположной цепи  [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тест для самоконтроля** 1. Макроэлемент   1. углерод 2. цинк 3. золото 4. йод   2. Строение нуклеотида   1. азотистое основание 2. глицерин 3. аминокислоты 4. высшие карбоновые кислоты   3. Цитозин комплементарен   1. аденин 2. урацил 3. гуанин 4. тимин   4. Основная функция жиров   1. двигательная 2. транспортная 3. ферментативная 4. энергетическая   5. Органоиды, участвующие в синтезе белка   1. рибосомы 2. лизосомы 3. комплекс Гольджи 4. центриоли   6. К моносахаридам относятся   1. сахароза 2. крахмал 3. гликоген 4. глюкоза   7. Структура молекулы белка, образующая за счет пептидных связей   1. первичная 2. вторичная 3. четвертичная 4. третичная   8. Химические элементы, составляющие 90% массы живых существ   1. C;O;N;H 2. C;O;H;K 3. C;O;N;P 4. O;N;H;P   9. Полисахарид   1. мальтоза 2. сахароза 3. глюкоза 4. целлюлоза   10. Глюкоза - это   1. моносахарид 2. дисахарид 3. полисахарид 4. десахарид   11. Крахмал - это   1. моносахарид 2. дисахарид 3. трисахарид 4. полисахарид   12. Функция воды в клетках   1. растворительная 2. двигательная 3. ферментативная 4. энергетическая   13. Молекулу жира образуют   1. спирты 2. аминокислоты 3. моносахариды 4. нуклеотиды   14. Ферменты по химической природе   1. белки 2. углеводы 3. липиды 4. нуклеиновые кислоты   15. Основная функция жиров   1. двигательная 2. транспортная 3. ферментативная 4. энергетическая   16. Мономеры белков   1. нуклеотиды 2. аминокислоты 3. жирные кислоты 4. глицерин   17. Количество структур белковой молекулы   1. 1 2. 2 3. 4 4. 3   18. Удвоение ДНК:   1. трансляция 2. транскрипция 3. репликация 4. гликолиз   19. Способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию своего содержимого на постоянном уровне………….  20. НЕОБХОДИМОСТЬ, КАКОГО элемента в организме указано на рисунке  кальций в организме  ***Ключ к самопроверке***   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 1. 1 | 1. 1 | 1. 3 | | 1. 4 | 1. 1 | 1. 1 | 1. 1 | | 1. 1 | 1. 4 | 1. 1 | 1. 4 | | 1. 1 | 1. 1 | 1. 1 | 1. 4 | | 1. 2 | 1. 3 | 1. 3 | 1. буфферность | | 1. кальций, Ca |  |  |  | |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тема: Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Данная тема является актуальной для изучения, т.к. студенты впервые знакомятся с неклеточными формами жизни, которые являются причиной многих инфекционных заболеваний человека. Кроме того, бактериофаги используются для лечения некоторых заболеваний и для диагностики в микробиологических исследованиях. |   **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Понятие вирусы. Открытие вирусов, механизм взаимодейст­вия вируса и клетки, инфекционный процесс. Заболева­ния животных и растений, вызываемые вирусами. Строение бак­териофага. Профилактику вирусных заболеваний. Меры предупреждения ВИЧ – заражения, способы передачи ВИЧ. Способы борьбы со СПИДом.  **Уметь:** умение выделять главное и делать выводы.     |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  Впервые существование вируса (как нового типа возбудителя болезней) доказал в [1892 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1892_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) русский учёный [Д. И. Ивановский](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9,_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%98%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%84%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). В [1901 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1901_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) было обнаружено первое вирусное заболевание человека — жёлтая лихорадка. Это открытие было сделано американским военным хирургом У. Ридом и его коллегами. |   В [1911 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1911_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) [Фрэнсис Раус](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%83%D1%81,_%D0%A4%D1%80%D1%8D%D0%BD%D1%81%D0%B8%D1%81_%D0%9F%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%BE%D0%BD) доказал вирусную природу рака — [саркомы Рауса](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B0_%D0%A0%D0%B0%D1%83%D1%81%D0%B0&action=edit&redlink=1).  В последующие годы изучение вирусов сыграло важнейшую роль в развитии [эпидемиологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BF%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), [иммунологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), [молекулярной генетики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и других разделов биологии. Просто организованные вирусы состоят из [нуклеиновой кислоты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B) и нескольких белков, образующих вокруг неё оболочку — [*капсид*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%81%D0%B8%D0%B4). Примером таких вирусов является вирус [табачной мозаики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B8%D0%BA%D0%B0). Его капсид содержит один вид белка с небольшой молекулярной массой. Сложно организованные вирусы имеют дополнительную оболочку — [белковую](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1) или [липопротеиновую](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1); иногда в наружных оболочках сложных вирусов помимо белков содержатся [углеводы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B). Примером сложно организованных вирусов служат возбудители [гриппа](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BF) и [герпеса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BF%D0%B5%D1%81). Их наружная оболочка — это фрагмент ядерной или [цитоплазматической мембраны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0) клетки-хозяина, из которой вирус выходит во внеклеточную среду.  Вирусные частицы ([вирио́ны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%BD)), представляют собой белковую капсулу — [капсид](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%81%D0%B8%D0%B4), содержащую геном вируса, представленный одной или несколькими молекулами ДНК или РНК. Капсидпостроен из **капсомеров** — [белковых](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8) комплексов, состоящих, в свою очередь, из **протомеров**. Нуклеиновая кислота в комплексе с белками обозначается термином **нуклеокапсид**. Некоторые вирусы имеют также внешнюю [липидную](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B4%D1%8B) оболочку. Размеры различных вирусов колеблются от 20 ([парвовирусы](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81&action=edit&redlink=1)) до 500 ([мимивирусы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81)) и более [нанометров](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80). Вирионы часто имеют правильную геометрическую форму ([икосаэдр](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B0%D1%8D%D0%B4%D1%80), [цилиндр](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80)). Такая структура капсида предусматривает идентичность связей между составляющими её белками, и, следовательно, может быть построена из стандартных белков одного или нескольких видов, что позволяет вирусу экономить место в геноме.  Бактериофаги различаются по химической структуре, типу нуклеиновой кислоты, морфологии и характеру взаимодействия с бактериями. По размеру бактериальные вирусы в сотни и тысячи раз меньше микробных клеток.  Типичная фаговая частица (вирион) состоит из головки и хвоста. Длина хвоста обычно в 2 — 4 раза больше диаметра головки. В головке содержится генетический материал — одноцепочечная или двуцепочечная РНК или ДНК с ферментом транскриптазой в неактивном состоянии, окруженная белковой или липопротеиновой оболочкой — капсидом, сохраняющим геном вне клетки.  **Положение вирусов в системе живого**  Вирусы имеют генетические связи с представителями флоры и фауны Земли. Согласно последним исследованиям, [геном человека](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BC_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0) более чем на 32 % состоит из информации, кодируемой вирус-подобными элементами и [транспозонами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%BD). С помощью вирусов может происходить так называемый [горизонтальный перенос генов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81_%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2) ([ксенология](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)), то есть передача генетической информации не от непосредственных родителей к своему потомству, а между двумя неродственными (или даже относящимися к разным видам) особями. Так, в геноме высших [приматов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B) существует ген, кодирующий белок [синцитин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BD), который, как считается, был привнесён [ретровирусом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B). Иногда вирусы образуют с животными симбиоз. Так, например, яд некоторых паразитических ос содержит структуры, называемые поли-ДНК-вирусами ([*Polydnavirus*](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Polydnavirus&action=edit&redlink=1), PDV), имеющие вирусное происхождение.  **Происхождение вирусов**  Вирусы — сборная группа, не имеющая общего предка. В настоящее время существует несколько гипотез, объясняющих происхождение вирусов.  Считается, что крупные ДНК-содержащие вирусы происходят от более сложных (и, возможно, клеточных, таких как современные [микоплазмы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0) и [риккетсии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%BA%D0%BA%D0%B5%D1%82%D1%81%D0%B8%D0%B8)), внутриклеточных паразитов, утративших значительную часть своего генома. И действительно, некоторые крупные ДНК-содержащие вирусы (мимивирус, [вирус оспы](http://ru.wikipedia.org/wiki/Poxviridae)) кодируют функционально избыточные, на первый взгляд, ферменты, по-видимому, оставшиеся им в наследство от более сложных форм существования. Следует также отметить, что некоторые вирусные белки не обнаруживают никакой [гомологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29) с белками бактерий, [архей](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%B8) и [эукариот](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%83%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B), что свидетельствует о сравнительно давнем обособлении этой группы.  ДНК-содержащие бактериофаги и некоторые ДНК-содержащие вирусы эукариот, возможно, происходят от [мобильных элементов](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1) — участков ДНК, способных к самостоятельной репликации в клетке.  Происхождение некоторых РНК-содержащих вирусов связывают с [вироидами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B). Вироиды представляют собой высокоструктурированные кольцевые фрагменты РНК, реплицируемые клеточной [РНК-полимеразой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%9D%D0%9A-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B0). Считается, что вироиды представляют собой «сбежавшие [интроны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD)» — вырезанные в ходе [сплайсинга](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3) незначащие участки [мРНК](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%A0%D0%9D%D0%9A), которые случайно приобрели способность к [репликации](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29). Белков вироиды не кодируют. Считается, что приобретение вироидами кодирующих участков ([открытой рамки считывания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D1%87%D0%B8%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)) и привело к появлению первых РНК-содержащих вирусов. И действительно, известны примеры вирусов, содержащих выраженные вироид-подобные участки (вирус [гепатита](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%82) Дельта).  **Механизм инфицирования**  Условно процесс вирусного инфицирования в масштабах одной клетки можно разбить на несколько взаимоперекрывающихся этапов:  **Присоединение к клеточной мембране** — так называемая [адсорбция](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B1%D1%86%D0%B8%D1%8F). Обычно для того, чтобы вирион адсорбировался на поверхности клетки, она должна иметь в составе своей [плазматической мембраны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0) белок (часто [гликопротеин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D1%8B)) — рецептор, специфичный для данного вируса. Наличие рецептора нередко определяет круг хозяев данного вируса, а также его [ткане специфичность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29).  **Проникновение в клетку.** На следующем этапе вирусу необходимо доставить внутрь клетки свою генетическую информацию. Некоторые вирусы переносят также собственные белки, необходимые для её реализации (особенно это характерно для вирусов, содержащих негативные РНК). Различные вирусы для проникновения в клетку используют разные стратегии: например, пикорна вирусы впрыскивают свою РНК через плазматическую мембрану, а вирионы [ортомиксовирусов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B) захватываются клеткой в ходе [эндоцитоза](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7), попадают в кислую среду [лизосом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D1%8B), где происходит их окончательное созревание (депротеинизация вирусной частицы), после чего РНК в комплексе с вирусными белками преодолевает лизосомальную мембрану и попадает в цитоплазму. Вирусы также различаются по локализации их репликации, часть вирусов (например, те же пикорнавирусы) размножается в цитоплазме клетки, а часть (например, [ортомиксовирусы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B)) в её [ядре](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE).  **Перепрограммирование клетки**. При заражении вирусом в клетке активируются специальные механизмы противовирусной защиты. Заражённые клетки начинают синтезировать сигнальные молекулы — [интерфероны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD), переводящие окружающие здоровые клетки в противовирусное состояние и активирующие системы иммунитета. Повреждения, вызываемые размножением вируса в клетке, могут быть обнаружены системами внутреннего клеточного контроля, и такая клетка должна будет «покончить жизнь самоубийством» в ходе процесса, называемого [апоптозом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B7) или программируемой клеточной смерти. От способности вируса преодолевать системы противовирусной защиты напрямую зависит его выживание.  **Персистенция.** Некоторые вирусы могут переходить в латентное состояние (так называемая [персистенция](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) для вирусов эукариот или [лизогения](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) для бактериофагов — вирусов бактерий), слабо вмешиваясь в процессы, происходящие в клетке, и активироваться лишь при определённых условиях. Так построена, например, стратегия размножения некоторых бактериофагов — до тех пор, пока заражённая клетка находится в благоприятной среде, фаг не убивает её, наследуется дочерними клетками и нередко [интегрируется](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29&action=edit&redlink=1) в клеточный геном. Однако при попадании заражённой лизогенным фагом бактерии в неблагоприятную среду, возбудитель захватывает контроль над клеточными процессами так, что клетка начинает производить материалы, из которых строятся новые фаги (так называемая **литическая стадия**). Клетка превращается в фабрику, способную производить многие тысячи фагов. Зрелые частицы, выходя из клетки, разрывают [клеточную мембрану](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0), тем самым убивая клетку. С персистенцией вирусов (например, [паповавирусов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B)) связаны некоторые [онкологические](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) [заболевания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5).  **Создание новых вирусных компонентов.** Размножение вирусов в самом общем случае предусматривает три процесса —  1) [транскрипция](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29) вирусного генома — то есть синтез вирусной мРНК,  2) её трансляция, то есть синтез вирусных белков и  3) репликация вирусного генома (в некоторых случаях, когда генетическая информация вируса закодирована в виде РНК геномная РНК одновременно играет роль мРНК, и, следовательно, процесс транскрипции в паразитируемой клетке не происходит за ненадобностью).  У многих вирусов существуют системы контроля, обеспечивающие оптимальное расходование биоматериалов клетки-хозяина. Например, когда вирусной мРНК накоплено достаточно, транскрипция вирусного генома подавляется, а репликация напротив — активируется.  **Созревание вирионов и выход из клетки.** В конце концов, новосинтезированные геномные РНК или ДНК одеваются соответствующими белками и выходят из клетки. Следует сказать, что активно размножающийся вирус не всегда убивает клетку-хозяина. В некоторых случаях (например, ортомиксовирусы) дочерние вирусы отпочковываются от плазматической мембраны, не вызывая её разрыва. Таким образом, клетка может продолжать жить и продуцировать вирус.  **Заболева­ния животных и растений, вызываемые вирусами.**  Поражают представителей различных семейств цветковых растений, хвойных, папоротников, водорослей и грибов. Часто резко снижают урожай с.-х. культур и его качество.  Вирусные болезни растений делят на мозаики и желтухи.  Основной симптом мозаик — мозаичная (неравномерная) окраска листьев, обусловленная нарушениями в пластидном аппарате клеток ассимиляционной паренхимы листьев. Из болезней этой группы наиболее вредоносны: мозаика табака, мозаика и стрик томата, морщинистая и полосчатая мозаики картофеля, мозаика свёклы и др. Для желтух характерны: общий хлороз листьев; расстройство (нередко карликовость) роста; скручивание, курчавость листьев; чрезмерное скопление в них углеводов, вызывающее их жёсткость и хрупкость. К желтухам относят желтуху свёклы, закукливание злаков, скручивание листьев картофеля и т.д.  **Бактериофа́ги** (*фаги*) (от [др.-греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) φᾰγω — «пожираю») — [вирусы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B), избирательно поражающие [бактериальные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8) клетки. Чаще всего бактериофаги размножаются внутри бактерий и вызывают их [лизис](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%81). Как правило, бактериофаг состоит из белковой оболочки и генетического материала одноцепочечной или двуцепочечной [нуклеиновой кислоты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B) ([ДНК](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) или, реже, [РНК](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B)). Размер частиц приблизительно от 20 до 200 [нм](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80).  **Строение бактериофагов**  Бактериофаги различаются по химической структуре, типу нуклеиновой кислоты, морфологии и характеру взаимодействия с бактериями. По размеру бактериальные вирусы в сотни и тысячи раз меньше микробных клеток.  Типичная фаговая частица (вирион) состоит из головки и хвоста. Длина хвоста обычно в 2 — 4 раза больше диаметра головки. В головке содержится генетический материал — одноцепочечная или двуцепочечная РНК или ДНК с ферментом транскриптазой в неактивном состоянии, окруженная белковой или липопротеиновой оболочкой — капсидом, сохраняющим геном вне клетки.  Нуклеиновая кислота и капсид вместе составляют нуклеокапсид. Бактериофаги могут иметь и косаэдральный капсид, собранный из множества копий одного или двух специфичных белков. Обычно углы состоят из пентамеров белка, а опора каждой стороны из гексамеров того же или сходного белка. Более того, фаги по форме могут быть сферические, лимоновидные или плеоморфные. Хвост представляет собой белковую трубку — продолжение белковой оболочки головки, в основании хвоста имеется АТФаза, которая регенерирует энергию для инъекции генетического материала. Существуют также бактериофаги с коротким отростком, не имеющие отростка и нитевидные.  **Вопросы для самоподготовки**   * [1 История](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.98.D1.81.D1.82.D0.BE.D1.80.D0.B8.D1.8F) открытия вирусов * [2 Строение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.A1.D1.82.D1.80.D0.BE.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5) вирусов * [3](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.A0.D0.BE.D0.BB.D1.8C_.D0.B2.D0.B8.D1.80.D1.83.D1.81.D0.BE.D0.B2_.D0.B2_.D0.B1.D0.B8.D0.BE.D1.81.D1.84.D0.B5.D1.80.D0.B5) [Положение вирусов в системе живого](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.9F.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B6.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5_.D0.B2.D0.B8.D1.80.D1.83.D1.81.D0.BE.D0.B2_.D0.B2_.D1.81.D0.B8.D1.81.D1.82.D0.B5.D0.BC.D0.B5_.D0.B6.D0.B8.D0.B2.D0.BE.D0.B3.D0.BE) * [5 Происхождение вирусов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.9F.D1.80.D0.BE.D0.B8.D1.81.D1.85.D0.BE.D0.B6.D0.B4.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5_.D0.B2.D0.B8.D1.80.D1.83.D1.81.D0.BE.D0.B2) * [6 Структура](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.A1.D1.82.D1.80.D1.83.D0.BA.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0) вируса * [7 Механизм инфицирования](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.9C.D0.B5.D1.85.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D0.B7.D0.BC_.D0.B8.D0.BD.D1.84.D0.B8.D1.86.D0.B8.D1.80.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D1.8F) * [8 Классификация](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B#.D0.9A.D0.BB.D0.B0.D1.81.D1.81.D0.B8.D1.84.D0.B8.D0.BA.D0.B0.D1.86.D0.B8.D1.8F) вирусов * 9. Заболева­ния животных и растений, вызываемые вирусами. * 10. Бак­териофаги.  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  **Неклеточные формы жизни.** | | | |  | | Дайте название этому рисунку. Кто изображен на нем? Расскажите о них поподробнее. |   **Напишите реферат на тему**: «ВИЧ», «Способы уберечься от чумы 20 - 21 веков».  **Приготовьте презентацию на тему:** Профилактика вирусных заболеваний. Меры предупреждения ВИЧ – заражения, способы передачи ВИЧ. Способы борьбы со СПИДом.    3D модель вируса СПИДа Заражение клетки  человека этим вирусом.   * Подберите иллюстративный материал по этой теме.   Решите ребус: |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тема: Прокариотическая клетка и эукариотическая клетка**  |  |  | | --- | --- | | **Значение темы:** Клетка представляет собой обособленную, наименьшую по размерам структуру, которой присуща вся совокупность свойств жизни и которая мо­жет в подходящих условиях окружающей среды поддерживать эти свойства в самом себе, а также передавать их в ряду поколений. В природе клетке принадлежит роль элементарной структурной, функциональной и генетической единицы. Клетка составляет основу строения, жизнедеятельности и развития всех живых форм. |  |   Знание основ строения нормальной клетки имеет значение для дальнейшего изучения патологических состояний клеток и тканей, для понимания механизмов развития патологических процессов в организме человека. Для медицинских техников строение клетки играет большое значение при гистологических и гематологических лабораторных исследованиях. Происходит знакомство с прокариотами – первопричиной инфекционных заболеваний. Для медицинских сестер строение клетки играет большое значение при изучении дисциплин анатомия и физиология человека и медицинская генетика с основами медицинской генетики. Знакомство с прокариотами – первопричиной инфекционных заболеваний, необходимо для дальнейшего изучения дисциплины основы микробиологии и иммунологии.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** строение прокариотической клетки, обязательные и необязательные органоиды клеток, различные формы клеток  **Уметь:** работать с микроскопом, и делать выводы.   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  **К прокариотам**, объединяющим эубактерии и архебактерии, относят бактерии, низшие (сине - зеленые) водоросли, спирохеты, актиномицеты, архебактерии, риккетсии, хламидии, микоплазмы. Простейшие, дрожжи и нитчатые грибы-**эукариоты**. |   **РАЗМЕРЫ И ФОРМЫ ПРОКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ**  Размер прокариотической клетки крайне мал, чтобы ее можно было увидеть невооруженным глазом. Основная единица измерения линейных размеров прокариот — микрометр (мкм), а структурных компонентов клетки — нанометр (нм). 1 мкм равен 10 (-6) м, т. е. одной миллионной доле метра, 1 нм = 10 (-9) м. Как мы уже упоминали, одна из самых крупных бактерий имеет длину 125 мкм, а одна из самых мелких — Acholeplasma Laidlawi — 0,2 мкм (Громов Б. В., 1985).  Несмотря на все многообразие клеток бактерий, принято выделять 3 основные группы: шаровидные, палочковидные и извитые.  **Шаровидные микроорганизмы называются кокками** (лат. coccus — зерно). В свою очередь, кокки, расположенные одиночно, называют микрококками, попарно — диплококками, по четыре — тетракокками, цепочкой — стрептококками (греч. streptos — цепь), в виде грозди винограда — стафилококками (греч. staphyle — гроздь). Кокки, образующие скопления в виде пакетов, кубиков или пластин, называются сарцинами (лат. sarcio — связываю).   |  |  | | --- | --- | |  | **Палочковидные микроорганизмы** имеют осевую симметрию и цилиндрическую форму клетки. Различают 2 типа палочек: спорообразующие и бактерии (греч. bakterion — палочка). Таким образом, термин бактерия, распространившийся на все микроорганизмы, в строгом смысле обозначает только одну определенную группу микробов. |   **Спорообразующие бациллы**, у которых диаметр споры превышает толщину клетки, называются **клостридиями**.  В зависимости от расположения палочковидные микробы подразделяют на одиночные; расположенные попарно — диплобациллы, диплобактерии; в виде цепочек различной длины — стрептобациллы и стрептобактерии.  Извитые микроорганизмы имеют спиральную симметрию. В эту группу входят вибрионы, спириллы и спирохеты.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Вибрионы** (лат. vibrio — извиваюсь) имеют форму запятой. К вибрионам относится возбудитель такой страшной болезни, как холера, — Vibriocholerae. | |  | | |  | **Спириллы** (лат. spira — изгиб) — микроорганизмы, имеющие форму спирально извитых палочек с 4-6 завитками. | | | | **Спирохеты** (греч. speria — изгиб, chaite — длинный волос) — клетки, имеющие более 8 спиральных завитков. | | |  |   **По способу питания делятся:**  а) на сапрофиты - бактерии, которые питаются готовыми органическими веществами мертвых организмов (молочнокислые, бактерии гниения);  б) на паразиты - бактерии, которые питаются органическими веществами живых организмов (менингококки, гонококи);  в) симбионты – живут внутри других организмов и приносят им пользу. (азотофиксирующие бактерии на корнях бобовых растений, бактерии кишечника). г) смешанного питания - способны к паразитическому и сапрофитному образу жизни (палочки сыпного тифа, сибирской язвы, бруцеллеза и другие);  д) автотрофные бактерии - способны синтезировать органические вещества из неорганических (фотосинтезирующие - зеленые бактерии и хемосинтетики - серобактерии, нитрифицирующие бактерии, железобактерии, водородные бактерии и т. д.)  **Эукариотическая клетка.**  Эукариотические клетки самых разнообразных организ­мов — от простейших (корненожки, жгутиковые, инфузо­рии и др.) до высших растений и животных — отличаются и сложностью, и разнообразием строения.  Каждая клетка состоит из двух важней­ших, неразрывно связанных между собой частей — цито­плазмы и ядра.  **Цитоплазма.**  В цитоплазме находится целый ряд структур, каждая из которых имеет закономерные особенности строения и поведения в различные периоды жизнедеятельности клетки. Каждая из этих структур — органоидов, или органелл, — обладает определенной функцией. Есть органоиды, свойственные всем клеткам, — митохондрии, клеточный центр аппарат Гольджи, рибосомы, эндоплазматическая сеть, лизосомы, а также органоиды, присущие только определенным типам клеток, — миофибриллы, реснички и ряд других.  **Органоиды** — постоянные, жизненно важные состав­ные части цитоплазмы клеток.  В цитоплазме откладываются также различные веще­ства — включения. **Включениями** называют непостоянные структуры цитоплазмы, а иногда и ядра, которые в отличие от органоидов то возникают, то исчезают в процессе жизнедеятельности клетки. Плотные включения называют **гранулами**, жидкие — **вакуолями**.  **Наружная цитоплазматическая мембрана.**  Она имеет­ся у всех клеток и отграничивает содержимое цитоплазмы от внешней среды, образуя поверхность клетки. Поверх­ность живой клетки находится в непрерывном движении. На ней появляются выросты и впячивания, она совершает волнообразные колебательные движения, в ней постоянно перемещаются макромолекулы. Таким образом, поверхность клетки представляет собой морфологическую и функцио­нальную мозаику. Поверхность клетки обладает высокой прочностью и эластичностью, легко и быстро восстанавли­вает свою целостность при небольших повреждениях.  Мембрана клеток образует выпячивания, края выпячивания смыкаются, захватывая межклеточную жид­кость (пиноцитоз) или твердые частицы (фагоцитоз). **Пиноцитоз** — один из важнейших и основных механизмов проникновения в клетку высокомолекулярных соединений. Размеры образующихся пиноцитозных вакуолей от 0,01 до 1,2 мкм. Через некоторое время вакуоль погружает­ся в цитоплазму и отшнуровывается. Существует функ­циональная связь между вакуолями, доставляющими в клет­ку различные вещества, и лизосомами, ферменты которых расщепляют эти вещества.  Таким образом, весь цикл внутриклеточного пищеваре­ния состоит из четырех последовательных фаз: **поступление вещества путем пино - или фагоцитоза**, их **расщепление под действием ферментов**, **выделяемых лизосомами**, **перенос продуктов расщепления в цитоплазму** (вследствие измене­ния проницаемости мембраны вакуолей) и, **наконец, выведе­ние наружу непереваренных остатков.**  Сами вакуоли уп­лотняются и превращаются в мелкие цитоплазматические гранулы.  Цитоплазматическая мембрана выполняет еще одну **функ­цию** — **обеспечивает связь между клетками в тканях много­клеточных организмов как путем образования многочислен­ных складок и выростов, так и вследствие выделения клет­ками плотного цементирующего вещества, заполняющего межклеточное пространство.**  **Эндоплазматическая сеть.**  Эндоплазматическая сеть — **это органоид, который представляет собой разветвленную сеть каналов и полостей в цитоплазме клетки, расположен­ную вокруг ядра и образованную мембранами.** Особенно много каналов этой сети в клетках с интенсивным обменом веществ. В среднем объем эндоплазматической сети состав­ляет от 30 до 50% всей клетки.  Различают два вида мембран эндоплазматической сети: **гладкие** и **шероховатые**. На мембранах гладкой эндоплаз­матической сети находятся ферментные системы, участвую­щие в жировом и углеводном обмене. Такие мембраны пре­обладают в клетках сальных желез, где осуществляется синтез жиров, в клетках печени (синтез гликогена), в клетках, богатых запасными питательными веществами. Основная функция шероховатых мембран эндоплазматической сети – синтез белков, который осуществляется в рибосомах, прикрепленных к мембранам. По каналам транспортируются вещества, в том числе синтезированные на мембранах. Мембраны выполняют функцию – пространственного разделения ферментных систем, что необходимо для их последовательного вступления в биохимические реакции.  **Рибосомы.**  Они представляют собой сферические частицы диаметром 15,0 – 35, 0 нм, состоящие из двух субъединиц.  Они содержат примерно равное количество белков и РНК. Рибосомы имеются и в прокариотических и в эукариотических клетках. Рибосомальная РНК синтезируется в ядре на молекуле ДНК одной или нескольких хромосом в зоне ядрышка. Там же формируются рибосомы, которые затем покидают ядро. В цитоплазме рибосомы могут располагаться свободно или быть прикреплены к наружной поверхности мембран эндоплазматической сети. В зависимости от типа синтезируемого белка рибосомы могут «работать» поодиночке или объединяются в комплексы – полирибосомы.  **Комплекс Гольджи.**  Основной структурный элемент комплекса Гольджи – гладкая мембрана, которая образует пакеты уплотненных цистерн, крупные вакуоли или мелкие пузырьки.  Синтезированные на мембранах эндоплазматической сети белки, полисахарида, жиры транспортируются к комплексу Гольджи, конденсируются внутри его структур и «упаковываются» в виде секрета, готового к выделению, либо используются в самой клетке в процессе ее жизнедея­тельности. Здесь же формируются и лизосомы, участвую­щие во внутриклеточном пищеварении.  **Митохондрии.**  Эти органоиды имеются практически во всех типах эукариотических клеток одноклеточных и много­клеточных организмов. Всеобщее распространение митохонд­рий в животном и растительном мире указывает на важную роль, которую они играют в клетке. Митохондрии имеют различную форму — сферических, овальных и цилиндриче­ских телец, могут быть нитевидной формы. Разме­ры их составляют от 0,2 до 1 мкм в диаметре и до 7 мкм длины. Длина нитевидных форм достигает 15—20 мкм.  Стенка митохондрии состоит из двух мембран — наруж­ной и внутренней. Наружная — гладкая, а от внутренней в глубь органоида отходят перегородки, или кристы (от лат. crista — гребень). На мембранах крист располагаются мно­гочисленные ферменты, участвующие в энергетическом обме­не. Количество гребней, определяющее площадь поверхности мембраны, занятую прикрепленными к ней ферментами, зависит от функции клеток. В митохондриях мышц, гребней много, они занимают всю внутреннюю полость орга­ноида. В клетках зародыша кристы единичные. Основная функция митохондрии — синтез универсального источника энергии — АТФ.  **Лизосомы.**  Лизосомы — небольшие овальные тельца диа­метром около 0,4 мкм, окруженные одной трехслойной мем­браной. В лизосомах находится около 30 различных фермен­тов, способных расщеплять белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, липиды и другие вещества. Расщепление веществ с помощью ферментов называется **лизисом** (от греч. lysis — расщепление), откуда и происходит название орга­ноида. Лизосомы образуются из структур комплекса Гольджи либо непосредственно из эндоплазматической сети. Они приближаются к пиноцитозным или фагоцитозным вакуо­лям и выливают в их полость свое содержимое.  Таким образом, одна из особенностей функции лизосом — **участие во внутриклеточном переваривании пищевых ве­ществ.** Кроме того, лизосомы могут разрушать структуры самой клетки при ее отмирании, в ходе эмбрионального раз­вития, когда происходит замена зародышевых тканей на по­стоянные, и в ряде других случаев.  **Клеточный центр.**  Состоит из двух очень маленьких те­лец цилиндрической формы, расположенных под прямым углом друг к другу.  Эти тельца называются центриолями. Стенка центриоли состоит из 9 пучков, включаю­щих по три микротрубочки, диаметр их - 24 нм.  Центриоли относятся к самовоспроизводящимся органои­дам цитоплазмы. Их воспроизведение, по-видимому, осущест­вляется путем самосборки из белковых субъединиц.  Клеточный центр играет важную роль в клеточном де­лении: от центриолей начинается рост **веретена деления** (ахроматинового веретена). Кроме этого, ученые полагают, что ферменты клеточного центра принимают активное уча­стие в процессе перемещения дочерних хромосом к разным полюсам в анафазе митоза.  **Цитоскелет.**  Одной из отличительных особенностей эукариотической клетки является развитие в ее цитоплазме скелетных образований в виде микротрубочек и пучков бел­ковых волокон. Появление внутреннего клеточного скелета считают одним из крупных ароморфозов — приобретений, повышающих уровень организации, сопровождавших воз­никновение эукариотических клеток на рубеже архейской и протерозойской эр.  **Жгутики** и **реснички.**  Это органоиды движения, харак­терные как для одноклеточных организмов (жгутиковые и инфузории), так и для некоторых клеток многоклеточных организмов (клетки некоторых эпителиев, сперматозоиды). Жгутики и реснички имеют общий план строения.  **Клеточное ядро**  Ядро — важнейшая составная часть клетки. Клеточное ядро содержит ДНК, т. е. гены, и, благодаря этому, выпол­няет две главные функции:  1) хранения и воспроизведения генетической информации  2) регуляции процессов обмена веществ, протекающих в клетке.  Безъядерная клетка не может долго существовать, и яд­ро тоже не способно к самостоятельному существованию, поэтому цитоплазма и ядро образуют взаимозависимую систему. Большинство клеток имеет одно ядро. Нередко можно наблюдать 2 – 3 ядра в одной клетке, например, в клетках печени.  **Строение ядра.**  Ядро окружено оболочкой, которая со­стоит из **двух мембран**, имеющих типичное строение. Наружная ядерная мембрана с поверхности, обращенной в цитоплазму, покрыта рибосомами, внутренняя мембрана гладкая.  Ядерная оболочка — часть мембранной системы клетки. Выросты внешней ядерной мембраны соединяются с кана­лами эндоплазматической сети, образуя единую систему сообщающихся каналов. Обмен веществ между ядром и ци­топлазмой осуществляется двумя основными путями.  Во-первых, ядерная оболочка пронизана многочисленными порами, через которые происходит обмен молекулами между ядром и цитоплазмой.  Во-вторых, вещества из ядра в цито­плазму и обратно могут попадать вследствие отшнуровывания, впячиваний и выростов ядерной оболочки.  Содержимое ядра подразделяют **на ядерный сок, хрома­тин и ядрышко**.  В живой клетке **ядерный сок** выглядит бесструктурной массой, заполняющей промежутки между структурами яд­ра. В состав ядерного сока входят различные белки, в том числе большинство ферментов ядра, белки хроматина и рибосомальные белки. В ядерном соке находятся также сво­бодные нуклеотиды, необходимые для построения молекул ДНК и РНК, аминокислоты, все виды РНК, а также продук­ты деятельности ядрышка и хроматина, транспортируемые затем из ядра в цитоплазму.  **Хроматином** (от греч. chroma — окраска, цвет) называ­ют глыбки, гранулы и сетевидные структуры ядра, интен­сивно окрашивающиеся некоторыми красителями и отли­чающиеся по форме от ядрышка. Хроматин содержит ДНК и белки и представляет собой спирализованные и уплотнен­ные участки хромосом. Спирализованные участки хромосом в генетическом отношении неактивны.  Свою специфическую функцию — передачу генетиче­ской информации — могут осуществлять только деспирализованные — раскрученные участки хромосом, которые в си­лу своей малой толщины не видны в световой микроскоп.  **Центромера** делит хромосому на два плеча.  Расположение центромер определяет три основных типа хромосом:  1) равноплечие — с плечами равной или почти равной длины;  2) неравноплечие — с плечами неравной дли­ны;  3) палочковидные — с одним длинным и вторым очень коротким, иногда с трудом обнаруживаемым плечом. Выде­ляют еще точечные хромосомы с очень короткими плечами  **Совокупность количественных (число и размеры) и ка­чественных (форма) признаков хромосомного набора сома­тической клетки называют кариотипом.**  Число хромосом в кариотипе большинства видов живых организмов четное. Это объясняется тем, что в соматических клетках находятся две одинаковые по форме и размеру хро­мосомы — одна из отцовского организма, вторая — из мате­ринского. Хромосомы, одинаковые по форме и размеру и не­сущие одинаковые гены, называют гомологичными.  Хромосомный набор соматической клетки, в котором каж­дая хромосома имеет себе пару, носит название двойного или диплоидного и обозначается 2п. Количество ДНК, соответст­вующее диплоидному набору хромосом, обозначают 2с.  Третья характерная для ядра клетки структура — **яд­рышко.** Оно представляет собой плотное округлое тельце, погруженное в ядерный сок. В ядрах разных клеток, а также в ядре одной и той же клетки в зависимости от ее функционального состояния число ядрышек может ко­лебаться от 1 до 5—7 и более. Количество ядрышек может превышать число хромосом в наборе; это происходит за счет избирательной редупликации генов, отвечающих за синтез р-РНК. Ядрышки есть только в неделящихся ядрах, во вре­мя митоза они исчезают вследствие спирализации хромосом и выхода всех ранее образованных рибосом в цитоплазму, а после завершения деления возникают вновь.  **Вопросы для самоподготовки**   * 1. Систематическое положение микроорганизмов   2. Строение прокариотической клетки   3. Размеры и формы прокариотической клетки   4. Ультраструктура клетки бактерий   5. Строение эукариотической клетки   6. Какое строение имеет цитоплазма.   7. Какое строение имеет наружная цитоплазматическая мембрана.   8. Какое строение имеет эндоплазматическая сеть.   9. Какое строение имеют рибосомы.   10. Какое строение имеет комплекс Гольджи.   11. Какое строение имеют митохондрии.   12. Какое строение имеют лизосомы   13. Какое строение имеет клеточный центр.   14. Какое строение имеет цитоскелет   15. Какое строение имеют жгутики и реснички.   16. Какое строение имеет клеточное ядро  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа.**  **Ядро. Прокариоты. Эукариоты.** | | | |  | | 1.Рассмотрите рисунок и фотографию. Что вы можете сказать об уровне организации этих клеток? Ответ аргументируйте. |   Составьте сравнительную таблицу «строение эукариотической и прокариотической клетки»:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | части и органоиды клетки | Эукариотическая клетка | Прокариотическая клетка | |  |  |  | | 1. Какие функции выполняет плазматическая мембрана?   * Какова структура и состав биомембран? * Что означает избирательная проницаемость…? * Найдите ответы на эти вопросы.   Материал оформите в удобной для вас форме.  **2.** Какие части клетки показаны и как они взаимодействуют? Составьте рассказ. | | |  |  |  | | --- | --- | | **Плазматическая мембрана. Органоиды клетки.** |  | |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тест для самоконтроля** 1. Компонент ядра   1. рибосомы 2. комплекс Гольджи 3. хромосомы 4. ЭПС   2. Клеточные элементы, осуществляющие транспорт веществ   1. хромосомы 2. митохондрии 3. ЭПС 4. комплекс Гольджи   3. Органоиды, характерные только для растительной клетки   1. пластиды 2. митохондрии 3. рибосомы 4. лизосомы   4. Двухмембранные органоиды   1. комплекс Гольджи 2. эндоплазматическая сеть 3. митохондрии 4. лизосомы   5. Одномембранные органоиды   1. митохондрии 2. пластиды 3. рибосомы 4. лизосомы   6. Носитель наследственной информации   1. рибосома 2. лизосома 3. ядро 4. вакуоль   7. Органоиды, участвующие в синтезе белка   1. рибосомы 2. лизосомы 3. комплекс Гольджи 4. центриоли   8. Основная функция митохондрий   1. репликация ДНК 2. биосинтез белка 3. синтез АТФ 4. расщепление глюкозы   9. Органоиды движения клетки   1. рибосомы 2. жгутики 3. центриоли 4. лизосомы   10. Собственную ДНК имеет   1. комплекс Гольджи 2. ЭПС 3. лизосома 4. митохондрия   11. Прокариотическая клетка содержит   1. ядро, митохондрии, пластиды 2. комплекс Гольджи, лизосомы 3. нуклеоид, рибосомы 4. ЭПС, митохондрии   12. Состав клеточной мембраны   1. белки, липиды 2. белки, углеводы 3. липиды, углеводы 4. вода, белки   13. Не мембранные органеллы   1. эндоплазматическая сеть 2. лизосомы 3. митохондрии 4. рибосомы   14. Внутриклеточные паразиты   1. водоросли 2. вирусы 3. бактерии 4. простейшие   15. ОРГАНОИДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ферменты   1. лизосомы 2. митохондрий 3. рибосомы 4. пластиды   16. Ядерная структура, несущая наследственную информацию   1. ядерная оболочка 2. ядрышко 3. ядерный сок 4. хромосома   17. Транспорт различных веществ осуществляют   1. хромосомы 2. митохондрии 3. каналы ЭПС 4. рибосомы   18. Обмен веществ между клеткой и окружающей средой регулирует   1. плазматическая мембрана 2. эндоплазматическая сеть 3. ядерная оболочка 4. цитоплазма   19. Внутренняя среда живой клетки, ограниченная плазматической мембраной…….  ***Ключ к самопроверке***   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1. 1 | 1. 3 | 1. 1 | 1. 3 | | 1. 4 | 1. 3 | 1. 1 | 1. 3 | | 1. 2 | 1. 4 | 1. 3 | 1. 1 | | 1. 4 | 1. 2 | 1. 1 | 1. 4 | | 1. 3 | 1. 1 | 1. цитоплазма |  | |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тема: Обеспечение клеток энергией. Биосинтез белка**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Главным условием жизни как организма в целом, так и отдельной клетки, является обмен веществ и энергии с окружающей средой. Обмен веществ складывается из пластического и энергетического обмена. Наиболее важным процессом пластического обмена является синтез белка. |   Белки составляют главную массу живого содержимого клетки и играют центральную роль в жизненных процессах. Способность к биосинтезу белков – одно из наиболее важных свойств клетки.  Изучение белков, в том числе ферментов, продолжается у медицинских техников в профессиональном модуле «Проведение лабораторных биохимических исследований». Тесная интеграция осуществляется и с профессиональным модулем «Проведение лабораторных микробиологических исследований», где большая роль отводится культивированию микроорганизмов и механизмам обмена веществ и энергии. У медицинских сестер эта тема имеет значение при составлении сбалансированного диетического питания в сестринском уходе при различных заболеваниях и состояниях.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Сущность анаболизма как совокупности реакций обмена веществ и энергии; основной процесс анаболизма – биосинтез белка. Способы питания организмов; понятие о фотосинтезе и его две фазы; хемосинтез.  **Уметь:** решать задачи, работать со схемами и делать выводы   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  **Метаболи́зм** (от [греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA)μεταβολή, «превращение, изменение»), или **обмен веществ** — набор [химических реакций](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F), которые возникают в живом [организме](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) для поддержания жизни. Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться, сохранять свои структуры и отвечать на воздействия окружающей среды. |   Метаболизм обычно делят на две стадии — в ходе [катаболизма](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC) сложные органические вещества деградируют до более простых, в процессах [анаболизма](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC) с затратами энергии синтезируются такие вещества, как [белки](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BA), сахара, липиды и [нуклеиновые кислоты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0).  **Анаболизм**  Совокупность реакций биологического синтеза называ­ется пластическим обменом или анаболизмом (от греч. anabole — подъем). Название этого вида обмена отражает его сущность: из простых веществ, поступающих в клетку извне, образуются вещества, подобные веществам клетки, т. е. происходит **ассимиляция**.  Все процессы метаболизма в клетке и целом организме протекают под контролем наследственного аппарата. Все они являются результатом реализации генетической информации, имеющейся в клетке.  **Реализация наследственной информации — биосинтез белков**  Для того чтобы синтезировался белок, информация о последовательности аминокислот в его первичной структуре должна быть доставлена к рибосомам. Этот процесс включа­ет два этапа **транскрипцию** и **трансляцию.**  Транскрипция (от лат. transcriptio — переписывание) информации происходит путем синтеза на одной из цепей молекулы ДНК, на одноцепочечную молекулы РНК, последова­тельность нуклеотидов которой точно соответствует (комплементарности) последовательности нуклеотидов матрицы — полинуклеотидной цепи ДНК. Существуют специальные ме­ханизмы «узнавания» начальной точки синтеза, выбора це­пи ДНК, с которой считывается информация, а также меха­низмы завершения процесса. Так образуется информацион­ная **РНК**.  **Трансляция** (от лат. translation — передача) — перевод ин­формации, заключенной в по­следовательности нуклеотидов (последовательности кодонов) молекулы инк в последо­вательность аминокислот поли­пептидной цепи.  **У прокариот** (бактерий и синезеленых), не имеющих оформленного ядра, рибосомы могут связываться с вновь син­тезированной молекулой и-РНК сразу же после ее отделения от ДНК или даже до полного завершения ее синтеза.  **У эукариот** и-РНК сначала должна быть доставлена через ядерную оболочку в цитоплазму. Пере­нос осуществляется специаль­ными белками, которые обра­зуют комплекс с молекулой РНК. Кроме транспорта и-РНК к рибосомам эти белки защищают и-РНК от повреждающего действия цитоплазматических ферментов. В цитоплазме на один из концов и-РНК (именно на тот, с которого начинался синтез молекулы в яд­ре) вступает рибосома и начинает синтез полипептида.  Рибосома перемещается по молекуле и-РНК не плавно, а прерывисто, триплет за триплетом.  По мере перемещения рибосомы по молекуле и-РНК к полипептид­ной цепочке одна за другой пристраиваются аминокисло­ты, соответствующие триплетам и-РНК, Точное соответст­вие аминокислоты коду триплета и-РНК обеспечивается т-РНК. Для каждой аминокислоты существует своя т-РНК, один из триплетов которой — антикодон — комплемента­рен строго определенному триплету и-РНК. Точно также каждой аминокислоте соответствует свой фермент, присое­диняющий ее к т-РНК. Общий принцип передачи наследственной информации о структуре белковых молекул в процессе биосинтеза поли­пептидной цепи.  После завершения синтеза полипептидная цепочка от­деляется от матрицы — молекулы и-РНК, сворачивается в спираль, а затем приобретает третичную структуру, свойст­венную данному белку.  Молекула и-РНК может использоваться для синтеза по­липептидов многократно, так же, как рибосома.  Биологический синтез небелковых молекул в клетке осу­ществляется в три этапа. Вначале реализуется информация о структуре специфического белка-фермента, а затем при помощи этого фермента образуется молекула определенного углевода или липида. Сходным путем образуется и другие молекулы: витамины, гормоны, и другие.  **Энергетический обмен — катаболизм**  Процессом, противоположным синтезу, является дис­симиляция — совокупность реакций расщепления. При рас­щеплении высокомолекулярных соединений выделяется энергия, необходимая для реакций биосинтеза. Поэтому дис­симиляцию называют еще энергетическим обменом клет­ки или катаболизмом (от греч. katabole — разрушение). Химическая энергия питательных веществ заключена в различных ковалентных связях между атомами в молеку­лах органических соединений. Например, при разрыве та­кой химической связи, как пептидная, освобождается око­ло 12 кДж на 1 моль. В глюкозе количество потенциальной энергии, заключенной в связях между атомами С, Н и О, со­ставляет 2800 кДж на 1 моль (т. е. на 180 г глюкозы). Прирасщеплении глюкозы энергия выделяется поэтапно при участии ряда ферментов согласно итоговому уравнению:  **C6H12O6 + 6O2 🡪 6H2O + 6CO2 + 2800кДж**  Часть энергии, освобождаемой из питательных веществ, рассеивается в форме теплоты, а часть аккумулируется, т. е. накапливается в богатых энергией фосфатных связях АТФ.  Именно АТФ обеспечивает энергией все виды клеточных функций: биосинтез, механическую работу (деление клетки, сокращение мышц), активный перенос веществ через мембра­ны, поддержание мембранного потенциала в процессе проведе­ния нервного импульса, выделение различных секретов.  Молекула АТФ состоит из азотистого основания аденина, сахара рибозы и трех остатков фосфорной кислоты.  **Аденин, рибоза и первый фосфат образуют аденозинмонофосфат (АМФ).**  Если к первому фосфату присоединяется вто­рой, получается аденозиндифосфат (АДФ). Молекула с тре­мя остатками фосфорной кислоты (АТФ) наиболее энерго­емка. Отщепление концевого фосфата АТФ сопровождается выделением 40 кДж вместо 12 кДж, выделяемых при раз­рыве обычных химических связей.  **Этапы энергетического обмена.** Энергетический обмен обычно делят на три этапа. **Первый этап — подготовитель­ный.** На этом этапе молекулы ди- и полисахаридов, жиров, белков распадаются на мелкие молекулы — глюкозу, гли­церин и жирные кислоты, аминокислоты; крупные молеку­лы нуклеиновых кислот — на нуклеотиды. На этом этапе выделяется небольшое количество энергии, которая рассеи­вается в виде теплоты.  Второй этап **— бескислородный, или неполный**. Он на­зывается также анаэробным дыханием (гликолизом) или брожением. Термин «брожение» обычно применяют по от­ношению к процессам, протекающим в клетках микроорга­низмов или растений. Образующиеся на этом этапе вещест­ва при участии ферментов подвергаются дальнейшему рас­щеплению. Например, в мышцах в результате анаэробного дыхания молекула глюкозы распадается на две молекулы пировиноградной кислоты (С3Н4О8), которые затем восста­навливаются в молочную кислоту (С3Н6О3). В реакциях рас­щепления глюкозы участвуют фосфорная кислота и АДФ. В суммарном виде это выглядит так:  C6H12O6 + 2H3PO4 + 2 АДФ 🡪 2C3H6O3 + 2АТФ + 2H2O  У дрожжевых грибов молекула глюкозы без участия ки­слорода превращается в этиловый спирт и диоксид углерода (спиртовое брожение):  C6H12O6 + 2H3PO4 + 2 АДФ 🡪 2C2H5OH + 2CO2 + 2АТФ + 2H2O  У других микроорганизмов гликолиз может завершать­ся образованием ацетона, уксусной кислоты и т. д.  Во всех случаях распад одной молекулы глюкозы сопро­вождается образованием двух молекул АТФ. В ходе бески­слородного расщепления глюкозы в виде химической связи в молекуле АТФ сохраняется 40% энергии, а остальная рас­сеивается в виде теплоты.  **Третий этап энергетического обмена** — стадия аэробно­го дыхания, или кислородного расщепления. Реакции этой стадии энергетического обмена также катализируются фер­ментами. При доступе кислорода к клетке образовавшиеся во время предыдущего этапа вещества окисляются до конеч­ных продуктов — Н2О и СО2. Кислородное дыхание сопрово­ждается выделением большого количества энергии и акку­муляцией ее в молекулах АТФ. Суммарное уравнение аэроб­ного дыхания выглядит так:  2C3H6O3 + 6O2 + 36H3PO4 + 36 АДФ 🡪 6CO2 + 38H2O + 36АТФ  Таким образом, при окислении двух молекул молочной кислоты образуются 36 молекул АТФ. Следовательно, ос­новную роль в обеспечении клетки энергией играет аэробное дыхание.  По способу получения энергии все организмы делятся на две группы — автотрофные и гетеротрофные.  **Автотрофный тип обмена веществ**  Автотрофы — это организмы, осуществляющие питание (т. е. получающие энергию) за счет неорганических соеди­нений. К ним относятся некоторые бактерии и все зеленые растения. В зависимости от того, какой источник энергии используется автотрофными организмами для синтеза органических соединений, их делят на две группы: фототрофы и хемотрофы.  **Фотосинтез.**  Фотосинтезом называют образование орга­нических (и неорганических) молекул из неорганических за счет использования энергии солнечного света. Этот процесс состоит из двух фаз — световая и темновая.  **В световой фазе** кванты света — фотоны — взаимодейст­вуют с молекулами хлорофилла, в результате чего эти моле­кулы на очень короткое время переходят в более богатое энер­гией «возбужденное» состояние. Затем избыточная энергия части возбужденных молекул преобразуется в теплоту или ис­пускается в виде света. Другая ее часть передается ионам водорода Н+, всегда имеющимся в водном растворе вследст­вие диссоциации воды.  **H2O 🡪 H+ + OH-**  Образовавшиеся атомы водорода (Н°) непрочно соединя­ются с органическими молекулами — переносчиками во­дорода. Ионы гидроксила ОН отдают свои электроны дру­гим молекулам и превращаются в свободные радикалы ОН0. Радикалы ОН0 взаимодействуют друг с другом, в результате чего образуются вода и молекулярный кислород:  **4ОН- 🡪 О2 + 2Н2О**  Таким образом, источником молекулярного кислоро­да, образующегося в процессе фотосинтеза и выделяющего­ся в атмосферу, является вода, расщепляющаяся в резуль­тате фотолиза — разложение воды под влиянием света. Кро­ме фотолиза воды энергия света используется в световой фазе для синтеза АТФ из АДФ и фосфата без участия кисло­рода.  Это очень эффективный процесс: в хлоропластах образу­ется в 30 раз больше АТФ, чем в митохондриях тех же рас­тений с участием кислорода. Таким путем накапливается энергия, необходимая для процессов, происходящих в **темновой фазе** фотосинтеза.  В комплексе химических реакций темновой фазы, для течения которых свет не обязателен, ключевое место зани­мает связывание СО2. В этих реакциях участвуют молекулы АТФ, синтезированные во время световой фазы, и атомы во­дорода, образовавшиеся в процессе фотолиза воды и связан­ные с молекулами-переносчиками:  **6СО2 + 24Но 🡪 C6H12O6 +6H2O**  Так энергия солнечного света преобразуется в энергию химических связей сложных органических соединений.  Как уже отмечалось выше, побочным продуктом фото­синтеза зеленых растений является молекулярный кисло­род, выделяемый в атмосферу. Свободный кислород в атмо­сфере является мощным фактором преобразования веществ. Его появление послужило предпосылкой возникновения на нашей планете аэробного типа обмена веществ.  **Хемосинтез** был открыт видным русским микробиоло­гом С. Н. Виноградским (1887).  К группе автотрофов - хемосинтетиков (хемотрофов) относятся нитрифицирующие бактерии. Некоторые из них используют энергию окисления аммиака в азотистую кислоту, другиё - энергию окисления азотистой кислоты в азотную. Известны хемосинтетики, извлекающие энергию из окисления двухвалентного железа в трехвалентное или из окисления сероводорода до серной кислоты. Фиксируя ат­мосферный азот, переводя нерастворимые минералы в фор­му, пригодную для усвоения растениями, хемосинтезирующие бактерии играют важную роль в круговороте веществ в природе. Автотрофами хемосинтетиками являются, так называемые «железные бактерии» и «серные бактерии». Первые из них используют энергию, выделяю­щуюся при окислении двухвалентного железа в трехваленое, вторые окисляют сероводород до серной кислоты.  **Гетеротрофный тип обмена веществ**.  Организмы, неспо­собные сами синтезировать органические соединения из не­органических, нуждаются в доставке их из окружающей среды. Такие организмы называются гетеротрофами. К ним относятся большинство бактерий, грибов, и все животные.  Животные поедают других животных и растения и получают с пищей готовые углеводы, жиры, белки и нуклеиновые кислоты. В ходе жизнедеятельности происходит расщепление этих веществ. Из части освободившихся при этом молекул – глюкозы, аминокислот, нуклеотидов, синтезируются более сложные органические соединения, свойственные данному организму, - гликоген, жиры, белки, нуклеиновые кислоты.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Как научно называется процесс обмена веществ? 2. Что представляет собой процесс ассимиляции веществ? 3. Что представляет собой процесс диссимиляции? 4. Сколько нуклеотидов входит в кодон? 5. Сколько нуклеотидов входит в триплет? 6. Какое свойство генетического кода характеризуется тем, что одна аминокислота кодируется несколькими разными кодонами? 7. Какое свойство генетического кода характеризуется тем, что 1 кодон всегда кодирует только одну аминокислоту? 8. Что такое универсальность генетического кода? 9. Сколько видов аминокислот принимает участие в синтезе белка? 10. Название 1-го этапа биосинтеза — считывание информации с ДНК на РНК. 11. В какой части клетки происходит транскрипция? 12. Название 2-го этапа биосинтеза — построение белка на рибо­соме 13. В какой части клетки происходит трансляция? 14. Что такое и-РНК? 15. Какие органоиды участвуют в биосинтезе белка? 16. Сколько субъединиц в рибосоме? 17. Что такое ген? 18. Какое вещество доставляет аминокислоты к рибосоме? 19. Почему количество видов т-РНК больше, чем число видов аминокислот? 20. Что такое антикодон? 21. Зачем нужны в м-РНК кодоны, которым не соответствуют никакие антикодоны в т-РНК 22. Как происходит процесс фотосинтез. 23. Как происходит процесс хемосинтез.  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Приготовьте реферат на тему: Какова роль зеленых растений в природе.  **Физиология клетки.**  Пластический обмен. | | | |  | | | 1. Какая связь между этими объектами и внимательно рассмотрите структуру белка на первом рисунке. (Подсказка - ион какого-то металла является центральным, образующим всю молекулу.) | |  | | 2.Как называется органоид, в котором происходит процесс фотосинтеза?  Примените свои знания по иностранному языку и расскажите, что хотел показать автор своим рисунком? | | |  |  |  | | --- | --- | |  | Энергетический обмен  1. Рассмотрите фотографию и назовите центральный органоид. За какие функции он отвечает в клетке?   * Какая связь этого органоида и формулой вещества, которая приведена. |   **Решите кроссворд:**    Укажите последовательность нуклеотидов в молекуле и.РНК, построенном, на левой цепи ДНК, если участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:  а) Т-А-Г-Т-Ц-Г-А-Ц  б) А-Т-Т-А-Г-Г-Ц-А  в) Ц-Г-А-Ц-А-Ц-Т-Г  г) Г-Ц-Т-А-А-Ц-Г-Т  **Решите задачи.**   1. При синдроме Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют кодоны в и РНК: АУА, ГУЦ, АУГ, УЦА, УУГ, ГУУ, АУУ. Определите, выделение, каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони, если у здорового человека в моче содержатся аминокислоты аланин, серии, глутаминовая кислота и глицин.   **Решение.** Используя таблицу генетического кода, определим аминокислоты, которые кодируются указанными триплетами. Это изолейцин, валин, метионин, серии, лейцин, тирозин, валин, изолейцин. Таким образом, в моче больного только одна аминокислота (серии) такая же, как у здорового человека, остальные шесть - новые, а три, характерные для здорового человека, отсутствуют.   1. Большая из двух цепей белка инсулина (так называемая цепь В) начинается со следующих аминокислот: фенилаланин – валин – аспарагин - глутаминовая кислота-гистидин-лейцин. Напишите последовательность нуклеотидов в начале участка молекулы ДНК, хранящего информацию об этом белке.   **Решение.** Поскольку одну аминокислоту могут кодировать несколько триплетов, точную структуру иРНК и участка ДНК определить невозможно, структура может варьировать. Используя принцип комплементарности нуклеотидов и таблицу генетического кода получаем один из вариантов:    schema34         1. Исследования показали, что в иРНК содержится 34% гуанина, 18% урацила, 28% цитозина, 20% аденина. Определите процентный состав азотистых оснований в участке ДНК, являющегося матрицей для данной иРНК. 2. Участок гена имеет следующее строение, состоящее из последовательности нуклеотидов: ЦГГ ЦГЦ ТЦА AAA ТЦГ ... . Укажите строение соответствующего участка белка, информация о котором содержится в данном гене. Как отразится на строении белка удаление из гена четвертого нуклеотида?   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тест для самоконтроля** 1. Строение нуклеотида   1. азотистое основание 2. глицерин 3. аминокислоты 4. высшие карбоновые кислоты   2. Синтез и -РНК с использованием ДНК в качестве матрицы   1. трансляция 2. транскрипция 3. репликация 4. гликолиз   3. Образование органических веществ на свету из СО2 и Н2О   1. фотосинтез 2. гликолиз 3. хемосинтез 4. окисление   4. Количество молекул АТФ, образующихся за один энергетический обмен   1. 38 2. 40 3. 36 4. 42   5. Хемотрофы   1. вирусы 2. бактерии 3. грибы 4. растения   6. Процесс синтеза белка с использованием и-РНК в качестве матрицы   1. транскрипция 2. репликация 3. трансляция 4. регуляция   7. По участку ГАЦТ молекулы ДНК синтезирован участок молекулы и-РНК   1. АГТЦ 2. ГАЦУ 3. ЦУГА 4. ЦАГУ   8. Фотосинтез в растительной клетке происходит в   1. ядре 2. вакуолях 3. хлоропластах 4. рибосомах   9. Переносчики аминокислот при синтезе белка   1. и-РНК 2. т-РНК 3. ДНК 4. р-РНК   10. Тимин, образует комплементарную связь с   1. гуанином 2. урацилом 3. аденином 4. цитозином   11. В темновой фазе фотосинтеза идет образование   1. ферментов 2. органических веществ 3. АТФ 4. Кислорода   12. Клеточные компоненты ответственные за синтез АТФ   1. цитоплазма 2. рибосома 3. митохондрия 4. лизосома   13. Процесс "переписывания" информации с ДНК на и-РНК   1. трансляция 2. транскрипция 3. репликация 4. гликолиз   14. Комплементареная пара   1. Г-Ц 2. Г- А 3. Ц-Т 4. Ц-А   15. Гетеротрофы   1. бактерии 2. вирусы 3. животные 4. растения   16. По участку АГТЦ молекулы ДНК синтезирован участок молекулы и -РНК   1. УЦАГ 2. ТЦУГ 3. ЦАГУ 4. ГАЦТ   17. Перевод нуклеотидной последовательности и-РНК в аминокислотную   1. транскрипция 2. репликация 3. трансляция 4. регуляция   18. Бескислородное расщепление глюкозы   1. фотосинтез 2. гликолиз 3. хемосинтез 4. окисление   19. В световой фазе фотосинтеза кислород образуется из   1. СО2 2. Н2О 3. С6Н12О6 4. СО   20. Аденину в молекуле РНК комплементарен   1. тимин 2. цитозин 3. урацил 4. гуанин   21. Количество молекул АТФ, образующихся в результате гликолиза   1. 2 2. 3 3. 4 4. 1   22. Утрата белковой молекулой своей структуры   1. регенерация 2. денатурация 3. ренатурация 4. репликация   23. Аденину в молекуле ДНК комплементарен   1. цитозин 2. урацил 3. тимин 4. гуанин   24. Состав нуклеотида   1. углевод, Н3РО4, азотистое основание 2. глицерин и высшие карбоновые кислоты 3. аминокислоты 4. глюкоза   25. Структура молекулы белка, образующая глобулу   1. первичная 2. вторичная 3. четвертичная 4. третичная   26. Гликолиз - это процесс расщепления   1. белков 2. липидов 3. углеводов 4. нуклеиновых кислот   27. Одной молекуле АТФ соответствует кДж энергии   1. 30 2. 40 3. 35 4. 45   28. Функция РНК в клетке   1. хранение наследственной информации 2. биосинтез белков 3. биосинтез углеводов 4. регуляция обмена жиров   **Ключ для самопроверки**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  | 1. 1 | 1. 2 | | 1. 1 | 1. 1 | 1. 2 | 1. 3 | | 1. 3 | 1. 3 | 1. 2 | 1. 3 | | 1. 2 | 1. 3 | 1. 2 | 1. 1 | | 1. 3 | 1. 1 | 1. 3 | 1. 2 | | 1. 2 | 1. 3 | 1. 1 | 1. 2 | | 1. 3 | 1. 1 | 1. 4 | 1. 3 | | 1. 2 | 1. 2 |  | |   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **III. Размножение и развитие организмов****Тема: Размножение организмов.**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Размножение составляет одну из важнейших характеристик сущности жизни. Формы размножения организмов очень разнообразны и сложны, но в основе всех способов полового и бесполого размножения лежит деление клетки. Основной способ деления эукариотических клеток – митоз. |   При воздействии неблагоприятных факторов внешней среды на организмы процессы митотического деления могут нарушаться, что приводит к патологии на клеточном и тканевом уровне. Стремление к здоровому образу жизни и пропаганда его среди населения – одна из компетенций медицинского работника.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Механизм митотического; особенности протекания каждой фазы  **Уметь:** работать со схемами и делать выводы   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  Жизненный цикл клетки начинается с момента ее образования, после деления родительской клетки и заканчивается либо новым делением, либо превращением в специализированную клетку. |   Большинство клеток продолжает делиться. Им свойственен клеточный цикл, состоящий из периодически повторяющихся стадий: так называемой ***интерфазы*** (1) – этапа подготовки к делению и непосредственно процесса деления – ***митоза*** (2) и этапам ***дифференцировки*** (3) и функционирования специализированной клетки (4).   1. Интерфаза: На стадии подготовки к делению происходит удвоение генетического материала (***редупликация ДНК***). Масса клетки во время интерфазы увеличивается до тех пор, пока она примерно вдвое не превысит начальную. 2. Митоз – это основной тип деления соматических эукариотических клеток.   **Этапы жизненного цикла специализированной клетки:**  1 - рождение в процессе деления материнской клетки;  2 - созревание и дифференцировка;  3 - активное функционирование;  4 - угасание (старение);  5 - запрограммированная клеточная гибель  **Основные стадии митоза**.  1. Редупликация (самоудвоение) генетической информации материнской клетки и равномерное распределение ее между дочерними клетками. Это сопровождается изменениями структуры и морфологии хромосом, в которых сосредоточено более 90 % информации эукариотической клетки.  2. Митотический цикл состоит из четырех последовательных периодов: пресинтетического (или постмитотического) G1, синтетического S, постсинтетического (или премитотического) G2 и собственно митоза. Они составляют автокаталитическую интерфазу (подготовительный период).  2. 1Фазы клеточного цикла:  1) пресинтетическая (G1). Идет сразу после деления клетки. Синтеза ДНК еще не происходит. Клетка активно растет в размерах, запасает вещества, необходимые для деления: белки (гистоны, структурные белки, ферменты), РНК, молекулы АТФ. Происходит деление митохондрий и хлоропластов (т. е. структур, способных к ауторепродукции). Восстанавливаются черты организации интерфазной клетки после предшествующего деления;  2) синтетическая (S). Происходит удвоение генетического материала путем репликации ДНК. Она происходит полуконсервативным способом, когда двойная спираль молекулы ДНК расходится на две цепи и на каждой из них синтезируется комплементарная цепочка.  В итоге образуются две идентичные двойные спирали ДНК, каждая из которых состоит из одной новой и старой цепи ДНК. Количество наследственного материала удваивается. Кроме этого, продолжается синтез РНК и белков. Также репликации подвергается небольшая часть митохондриальной ДНК (основная же ее часть реплицируется в G2 период);  3) постсинтетическая (G2). ДНК уже не синтезируется, но происходит исправление недочетов, допущенных при синтезе ее в S период (репарация). Также накапливаются энергия и питательные вещества, продолжается синтез РНК и белков (преимущественно ядерных).  S и G2 непосредственно связаны с митозом, поэтому их иногда выделяют в отдельный период – препрофазу.  После этого наступает собственно митоз, который состоит из четырех фаз – профазы, метафазы, анафазы и телофазы. Ему предшествует период, называемый интерфазой  Деление клетки включает в себя два этапа – деление ядра (митоз, или кариокинез) и деление цитоплазмы (цитокинез).  **Фазы митоза**  1) профаза. Центриоли клеточного центра делятся и расходятся к противоположным полюсам клетки. Из микротрубочек образуется веретено деления, которое соединяет центриоли разных полюсов. В начале профазы в клетке еще видны ядро и ядрышки, к концу этой фазы ядерная оболочка разделяется на отдельные фрагменты (происходит демонтаж ядерной мембраны), ядрышки распадаются. Начинается конденсация хромосом: они скручиваются, утолщаются, становятся видимыми в световой микроскоп. В цитоплазме уменьшается количество структур шероховатой ЭПС, резко сокращается число полисом;  2) метафаза. Заканчивается образование веретена деления.  Конденсированные хромосомы выстраиваются по экватору клетки, образуя метафазную пластинку. Микротрубочки веретена деления прикрепляются к центромерам, или кинетохорам (первичным перетяжкам), каждой хромосомы. После этого каждая хромосома продольно расщепляется на две хроматиды (дочерние хромосомы) которые оказываются связанными только в участке центромеры;  3) анафаза. Между дочерними хромосомами разрушается связь, и они начинают перемещаться к противоположным полюсам клетки со скоростью 0,2–5 мкм/мин. В конце анафазы на каждом полюсе, оказывается, по диплоидному набору хромосом. Хромосомы начинают деконденсироваться и раскручиваться, становятся тоньше и длиннее;  4) телофаза. Хромосомы полностью деспирализуются, восстанавливается структура ядрышек и интерфазного ядра, монтируется ядерная мембрана. Разрушается веретено деления. Происходит цитокинез (деление цитоплазмы). В животных клетках этот процесс начинается с образования в экваториальной плоскости перетяжки, которая все более углубляется и в конце концов полностью делит материнскую клетку на две дочерние.  При задержке цитокинеза образуются многоядерные клетки. Это наблюдается при размножении простейших путем шизогонии. У многоклеточных организмов так образуются синцитии – ткани, в которых отсутствуют границы между клетками (поперечно-полосатая мышечная ткань у человека).  Продолжительность каждой фазы зависит от типа ткани, физиологического состояния организма, воздействия внешних факторов (света, температуры, химических веществ) и пр.  **Нетипичные формы митоза**  К нетипичным формам митоза относятся амитоз, эндомитоз, политения.  1. Амитоз – это прямое деление ядра. При этом сохраняется морфология ядра, видны ядрышко и ядерная мембрана. Хромосомы не видны, и их равномерного распределения не происходит. Ядро делится на две относительно равные части без образования митотического аппарата (системы микротрубочек, центриолей, структурированных хромосом). Если при этом деление заканчивается, возникает двухъядерная клетка. Но иногда перешнуровывается и цитоплазма.  2. Эндомитоз. При этом типе деления после репликации ДНК не происходит разделения хромосом на две дочерние хроматиды. Это приводит к увеличению числа хромосом в клетке иногда в десятки раз по сравнению с диплоидным набором. Так возникают полиплоидные клетки. В норме этот процесс имеет место в интенсивно функционирующих тканях, например, в печени, где полиплоидные клетки встречаются очень часто. Однако с генетической точки зрения эндомитоз представляет собой геномную соматическую мутацию.  3. Политения. Происходит кратное увеличение содержания ДНК (хромонем) в хромосомах без увеличения содержания самих хромосом. При этом количество хромонем может достигать 1000 и более, хромосомы при этом приобретают гигантские размеры. При политении выпадают все фазы митотического цикла, кроме репродукции первичных нитей ДНК. Такой тип деления наблюдается в некоторых высокоспециализированных тканях (печеночных клетках, клетках слюнных желез двукрылых насекомых). Политенные хромосомы дрозофил используются для построения цитологических карт генов в хромосомах.  **Дифференцировка**  Процесс дифференцировки заключается в последовательном считывании и использовании наследственной информации, что обеспечивает синтез различных белков (в первую очередь ферментов), характерных для данного вида клеток.  Существуют два типа ***дифферинцировки:***  ***Кратковременная*** адаптивная активация (реже блокирование), зависящая, в частности, от концентрации вещества, включающегося в обмен веществ (исходного вещества или продукта метаболизма). Этот механизм выработался эволюционно как приспособительная реакция и особенно ярко проявляется у животных (например, быстрый синтез пигментов у хамелеона в зависимости от условий).  ***Длительное*** (в течение всей жизни клетки и/или многих генераций клеток!) блокирование или активация гена, возникающее в ходе клеточной дифференцировки. Например, в ДНК любой клетки желудка есть ген, отвечающий за синтез белков, из которых состоит ноготь. Но он необратимо блокирован ***гистонами*** и другими белками (этот участок ДНК плотно упакован), что никогда не позволит считывать с него информацию. Поэтому в желудке не растут ногти; а гены, ответственные за синтез гемоглобина, функционируют только у молодых форм эритроцитов, но не действуют в зрелых эритроцитах или других клетках.  **Этапы жизненного цикла специализированной клетки:**  1 - рождение в процессе деления материнской клетки;  2 - созревание и дифференцировка;  3 - активное функционирование;  4 - угасание (старение);  5 - запрограммированная клеточная гибель   1. ***Рождение***. Отправным моментом жизни любой клетки (кроме половой, для которой характерен мейоз) считают деление материнской клетки с образованием двух идентичных дочерних – митоз (от греческого *mitos* – нить). Во время митоза основная задача материнской клетки – поровну передать равноценный в количественном и качественном отношении ***генетический материал*** дочерним клеткам.   Митоз часто называют “танцем хромосом”. Каждая следующая фигура в этом танце не случайна, здесь нет ни одного лишнего или бессмысленного “па” – это еще один четкий, выверенный природой алгоритм. В. Дудинцев в романе “Белые одежды” так описывает процесс деления клетки: “Хромосомы шевелились, как клубок серых червей, потом вдруг выстроились в строгий вертикальный порядок. Вдруг удвоились – теперь это были пары. Тут же какая-то сила потащила эти пары врозь, хромосомы подчинились, обмякли, и что-то повлекло их к двум разным полюсам.”   1. ***Созревание***. В этот период происходит ***дифференцировка*** клеток и становление ключевых ***ферментных систем***. Клетка готовится выполнять предназначенные природой функции, постепенно активизируя свой обмен веществ. 2. ***Активное функционирование***. Интенсивность реакций ***метаболизма*** и сопряженного с ним ***энергетического обмена*** в это время максимальны. 3. ***Угасание (старение)***. Этот процесс запрограммирован генетически и, в первую очередь, проявляется уменьшением выработки и активности ферментов в клетке. При этом замедляются биохимические реакции, тормозится метаболизм и энергетический обмен. 4. ***Естественная гибель клетки*** (***апоптоз***). К сожалению, до сих пор процесс естественной гибели клеток до конца не изучен.   Известно, что в клетке из-за блокирования ферментов прекращается синтез белка, а нет белка – нет и жизни. Морфологически апоптоз характеризуется разрушением ядра и цитоплазмы. “Осколки” погибшей клетки поглощаются и перерабатываются специальными клетками иммунной системы – ***фагоцитами***. Но ведь клетки могут погибнуть и под воздействием случайных факторов (механических, химических и любых других). Случайная гибель клеток (а также ткани, органа) в биологии называется ***некрозом***. Важно то, что естественная клеточная гибель (апоптоз) в отличие от некроза не вызывает воспаления в окружающих тканях.  Апоптоз не вызывает воспаления в окружающих тканях.  В организме запрограммированная клеточная гибель выполняет функцию, противоположную митозу, и, тем самым, регулирует общее число клеток в организме. Апоптоз играет важную роль в защите организма при вирусных инфекциях. В частности, иммунодефицит при ВИЧ-инфекции определяется нарушениями в контроле апоптоза.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Дайте понятие о жизненном цикле 2. Что такое дифференцировка и специализация клеток. 3. Расскажите этапы жизненного цикла специализированной клетки. 4. Что такое некроз и апоптоз. 5. Что такое митоз и охарактеризуйте фазы. 6. Какие бывают нетипичные формы митоза  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Зарисуйте жизненный цикл: одноклеточных, многоклеточных (2 – 3 примера) |   **Способы деления клеток.**   |  |  | | --- | --- | |  | 1. Определите стадию клеточного деления в клетках, отмеченных стрелкой: | |  | Определите стадию клеточного деления на данной фотографии: |   2. Занимательная биология.  Рассмотрите рисунки и определите, какие процессы на нем изображены.  Назовите биологическую роль этих процессов.  А.  Б.  **Решите ребусы:**    [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тест для самоконтроля** 1. Фаза митоза - хромосомы отходят к полюсам клетки   1. профаза 2. анафаза 3. телофаза 4. метафаза   2. Функция клеточного центра во время деления клетки   1. перемещение цитоплазмы 2. биосинтез белка 3. спирализация хромосом 4. образование веретена деления   3. Фаза митоза - хромосомы располагаются по экватору клетки   1. профаза 2. анафаза 3. телофаза 4. метафаза   4. Фаза митоза - хромосомы деспирализуются, восстанавливается ядро   1. профаза 2. анафаза 3. телофаза 4. метафаза 5. Жизнь клетки от момента ее возникновения до деления или гибели……. 6. Способ деления и клетка  |  |  | | --- | --- | | А. мейоз | 1. половая 2. соматическая 3. гаплоидная 4. диплоидная | | Б. митоз | |  | |  |  1. Последовательность периодов митоза 2. анафаза 3. профаза 4. телофаза 5. метафаза 6. Сближение гомологичных хромосом……………. 7. Подготовка клетки к делению……………………… 8. Последовательность периода жизненного цикла клетки 9. редупликация 10. постсинтетическая 11. пресинтетическая 12. Прямое деление клеток 13. Фазы митоза  |  |  |  | | --- | --- | --- | | А. Профаза  Б. Метафаза  В. Анафаза  Г. Телофаза | 15151515  1 2 3 4 | | | *13.* Фазы митоза  15151515  1 2 3 4 | |   **Ключ для самопроверки**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 1. 2 | 1. 4 | 1. 4 | | 1. 3 | 1. Жизненный цикл | 1. А1,4, Б 2,3 | 1. 2413 | | 1. кроссинговер | 1. интерфаза | 1. 213 | 1. амитоз | | 1. А4, Б2, В3, Г1 | 1. 4231 |  | |   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тема: Индивидуальное развитие организмов**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Онтогенез – индивидуальное развитие организма – развитие каждого индивидуума, которое начинается с образования зиготы (с момента оплодотворения яйца), продолжается в течение всей его жизни и заканчивается смертью. Изучение фундаментальных основ онтогенеза имеет важное значение для понимания биологических процессов в любой области медицины. |   При воздействии неблагоприятных факторов внешней среды на организмы процессы митотического деления могут нарушаться, что приводит к патологии на клеточном и тканевом уровне. Стремление к здоровому образу жизни и пропаганда его среди населения – одна из компетенций медицинского работника.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Историю учения об онтогенезе; закономерности эмбрионального развития, его цитологические основы; сущность и проявление биогенетического закона. Этапы эмбриогенеза.  **Уметь:** выделять главное и делать выводы   |  |  | | --- | --- | |  | **Краткое содержание темы**  Изучением вопросов, связанных с индивидуальным развитием организмов, занимается наука эмбриология (от греч. embryon – зародыш). |   Основателем современной эмбриологии по праву считается академик Российской Академии К. М. Бер. В 1882 г., он опубликовал сочинение «История развития животных», в котором на основе фундаментальных наблюдений над развитием куриного зародыша и зародышами млекопитающих положил начало учению о зародышевых листках и сформировал закон зародышевого сходства. К. М. Бер доказал, что человек развивается по единому плану со всеми позвоночными животными.  Заслуга создания эволюционной эмбриологии принадлежит замечательным русским ученым А. О. Ковалевскому и И. И. Мечникову. Мысли Дарвина, работы Бера, Ковалевского, Мечникова и других эмбриологов подготовили почву для создания немецкими учеными Ф. Мюллером и Э. Геккелем биогенетического закона. В первой половине нашего века вопросами соотношения онто - и филогенеза занимался академик А. Н. Северцов.  Онтогенезом, или индивидуальным развитием, называют весь период жизни особи с момента слияния сперматозоидов с яйцом и образованием зиготы до гибели организма. Онтогенез делится на два периода: 1. Эмбриональный – от зиготы до рождения или же выхода из яйцевых оболочек. 2. Постэмбриональный - от выхода из яйцевых оболочек или рождения до смерти организма.  Онтогенез  Эмбриональный Постэмбриональный  **Эмбриональный период развития**  В эмбриональном периоде выделяют три этапа:  - Дробление  - Гаструляция  - Органогенез  Начальный этап развития зиготы носит название **ДРОБЛЕНИЯ.** Характер дроб­ления зависит от типа яйцеклетки. Различают два вида дробления: полное (голобластическое), когда вся масса зиготы подвергается делению (олиго- и мезолецитальные яйцеклетки) и неполное (частичное или меробластическое) - делится только часть зиготы; дробление охватывает свободную от желтка цитоплазму (полилецитальные яйцеклетки).  **Полное дробление**, в свою очередь, подразделяется на равномерное и неравномерное.  Первая борозда дробления проходит в меридианном направлении и делит зиготу на 2 бластомера. Вторая борозда проходит, также в меридианной пло­скости перпендикулярно первой - образуется 4 одинаковых бластомера. Третья борозда проходит в широтном направлении, количество бластомеров удваивается. При дроблении гомолецитальной яйцеклетки 3 борозда проходит по экватору, образуя одинаковые по размеру бластомеры. При дроблении телолецитальной яйцеклетки с умеренным содержанием желтка происходит смещение 3 борозды к анимальному полюсу. В результате на анимальном полюсе образуются мелкие бластомеры - микромеры, а на вегетативном - крупные (макромеры).  **Неполное дробление** подразделяется на поверхностное и дискоидальное.  Поверхностное дробление характерно для центролецитальных яйцеклеток. В этом случае сначала делится многократно ядро. Через слой желтка ядра мигрируют в цитоплазму, находящуюся по периферии клетки. Следовате­льно, бластомеры сразу выстраиваются снаружи, а основная масса желтка на­ходится в центре.  Дискоидальное дробление встречается при развитии телолецитальных яиц с большим количеством желтка. Дробление идет только в области анимального полюса, вегетативный полюс клетки не делится. Цитоплазма располагается в виде тонкого диска на анимальном полюсе.  Дробление заканчивается образованием бластулы - однослойного зародыша. Зародыш имеет шаровидную форму. Бластомеры расположены в один слой, образуя - бластодерму. Полость внутри бластулы носит название бластоцеля, или первичной полости.  Тип бластулы зависит от типа дробления, а значит, от типа яйцеклетки  Следующим за бластулой этапом является **ГАСТРУЛЯЦИЯ** - образование трех­слойного зародыша. В этом процессе различают два этапа:   1. образование экто- (наружный) и энтодермы (внутренний) 2. образование мезодермы (средний), образуется только у позвоночных.   Фаза гаструляции характеризуется ся важными клеточными преобразованиями:  - направленные перемещения групп и отдельных клеток;  - избирательное размножение и сортировка клеток;  - начало цитодифференцировки;  - начало индукционных взаимодействий.  Выделяют несколько способов образования двух зародышевых листком:  **Инвагинация** - впячивание. Вегетативный полюс бластулы прогибается внутрь наподобие стенки продырявленного резинового мяча. Противоположные полюса брастодермы почти полностью смыкаются, так что бластоцель либо полностью исчезает, либо остается в виде небольшой полости. Внешний слой клеток называется эктодермой, внутренний - энтодермой. Полость носит название гастроцель, или первичная кишка, а вход в него называется бластопор, или первичный рот. Края его сближаются, образуя губы. Инвагинация возможна только в яйцах с небольшим или средним кол-вом желтка (ланцетник, земноводные).  Образование гаструлы путем **иммиграции** заключается в массовом активном перемещении клеток бластодермы в бластоцель. Встречается у всех зародышей.  При **эпиболии** (обрастании) мелкие клетки анимального полюса, размножаясь, обрастают и покрывают снаружи крупные клетки вегетативного полюса (земноводные).  При **деламинации,** или расслоении, клетки бластодермы одновременно делятся, образуя наружный и внутренний слой. Наблюдается в дискобластуле (пресмыкающиеся, птицы, яйцекладущие млекопитающие).  В каждом конкретном случае эмбриогенеза, как правило, сочетаются несколько способов гаструляции.  Третий зародышевый листок - мезодерма - образуется между наружным и внут­ренним листком.  Различают два основных способа образования мезодермы - телобластический и энтероцельный.  **Телобластический** способ заключается в том, что вблизи бластопора с двух сторон первичной кишки во время гаструляции образуется по одной круп­ной клетке - телобласту. В результате размножения телобластов, от которых отделяются мелкие клетки, образуется мезодерма.  Для хордовых животных характерен **энтероцельный** тип. В этом случае с двух сторон от первичной кишки образуются вытягивания - карманы, или целомические мешки. Они полностью отшнуровываются от первичной кишки и разрастаются между экто-, и энтодермой.  **Органогенез**  В дальнейшем зародышевые листки дают начало всем тканям и органам развивающегося зародыша.  Развитие главнейших из них - **осевых органов** - начинается уже в процессе гаструляции. В теле зародыша на дорзальной стороне из эктодермы формируется нервная трубка, под ней из мезодермы - хорда, ниже из энтодермы - пищеварительная трубка.  Каждый зародышевый листок дает начало только определенный органам. **Из эктодермы** формируется: нервная система, наружный покров кожи - эпидермис и его производные (ногти, волосы, сальные, потовые, молочные железы), эма­ль зубов, органы чувств.  **Из энтодермы** развивается пищеварительная система, легкие, частично мочеполовая система, печень, поджелудочная железа.  **Из мезодермы** образуется мускулатура, частично мочеполовая система, вторичная полость тела, хрящевая и костная ткань, собственно кожа - дерма, дыхате­льные пути, сосудистая система, кровь и лимфатическая система, лимфа.  Во время эмбрионального развития формируются внезародышевые органы обес­печивающие связь зародыша со средой. После рождения организма эти органы отмирают. Такие вспомогательные органы называются **провизорными.** К ним относится желточный мешок, амнион, хорион, аллантоис. Желточный мешок - это провизорный орган питания и кроветворения зародыша.  Амнион представляет собой эктодермальный мешок, который отделяет полость, заполненную жидко­стью, в которой находится зародыш. Амнион осуществляет функции обмена и защиты от высыхания и механиче­ских воздействий.  Аллантоис, или мочевой мешок, осуществляет обменные функции, через его стенки происходит газообмен.  Наружная зародышевая оболочка - хорион выполняет газообменную, трофическую и защитную функцию. Место наиболее плотного контакта хориона со слизистой оболочкой матки носит название плаценты. Связь тела зародыша с плацентой осуществляется через пуповину, содержащую кровеносные сосуды.  Экспериментально доказано, что во время эмбрионального развития есть периоды, когда зародыш наименее устойчив к факторам внешней среды. Это, так называемые, критические периоды.  В эмбриогенезе человека выделено 3 критически периода: период имплан­тации зародыша в стенку матки (6-7 день после зачатия); период плацентации (конец 2-й недели беременности); роды.  Изучение критических периодов показывает, что они совпадают с активной морфологической дифференцировкои, с переходом от одного периода развития к другому, с изменением условий существования зародыша.  **Постэмбриональный период развития**  После рождения начинается постэмбриональный период, в течение которого происходит дальнейшее развитие организма. Этот период можно подразделить наследующие этапы:   1. - ювенильный (до полового созревания); 2. - зрелый, или пубертатный; 3. - период старости, заканчивающийся смертью.   Ювенильный период характеризуется интенсивным ростом органов и частей организма; установлением пропорций тела, переходом функционирования систем на режим взрослого организма.  Пубертабный период характеризуется репродуктивной способностью орган.  Старение - общебиологическая закономерность, свойственная всем живым организмам.  Старость характеризуется внешними и внутренними признаками.  Различают хронологический и биологический (физиологический) возраст. Согласно современной классификации, основанной на анализе средних показа­телей состояния организма, людей, хронологический возраст которых достиг 60-74 лет называют пожилыми, 75-89 лет - старыми, свыше 90 лет - долго­жителями. Возникновение старческих изменений связано не только с кален­дарным возрастом, но и с рядом других причин, из которых для человека наибольшее значение имеют социальные факторы и болезни.  Средняя продолжительность жизни населения Земли зависит от многих факторов - это инфекционные болезни, особенно детская смертность, воины, тяжелые условия жизни. Так ср. продолжительность жизни в Европе в 16 веке составляла 21 год, в 17 веке - 26 лет, в 18 - 34 года, в начале 20 века - 50 лет, в настоящее время - 71 год.  В процессе старения изменяются функции всех органов, однако эти изменения развиваются в организме неравномерно.  Существует несколько сотен гипотез относительно механизма старения.  Согласно стохастическим гипотезам в основе старения лежит накоп­ление ошибок и повреждений, случайно возникающих в процессе жизни организма.  Программные гипотезы - старение определено генетически, т.е. информация о начале и содержании старения представлена в геноме клеток.  Смерть - завершающая фаза индивидуального развития организма. Однако смерть - это не одномоментное событие. В этом процессе различают два этапа - клинической и биологической смерти.  Признаком клинической смерти служат: потеря сознания, отсутствие дыха­ния и сердцебиение, расширенный зрачок. Однако в это время большенство клеток и органов еще остаются живыми. Лишь постепенно наступает биологическая смерть, связанная с отмиранием клеток. Однако этот процесс происходит в различных органах с неодинаковой скоростью. Гибель клеток начинается прежде всего в ЦНС. Первой погибает кора головного мозга. Необ­ратимые процессы в ней возникают уже через 5-8 минут после остановки сердца. Далее погибают клетки кишечника, легких, печени, сердечной мышцы и т.д. Этот процесс растягивается на много часов и дней. Некоторое время у трупа растут волосы и ногти, происходит перестальтика кишечника.  Поскольку биологическая смерть - длительный процесс возможен выход из этого состояния в результате реанимации. Однако реанимация возможна у человека лишь в тех случаях, когда с момента начала клинической смерти прошло не более 6-7 минут. После этого начинаются уже необратимые процессы в коре головного мозга.  **Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция признаков. Биогенетический закон.**  Закон зародышевого сходства К. Бэра: "Эмбрионы, обнаруживают, уже начиная с самых ранних стадий, известнее общее сходство в пределах типа". Сходство зародышей разных систематических групп свидетельствует об общности их происхождения. В дальнейшем в строении зародышей проявляются признаки класса, рода, вида и, наконец, признаки, характерные для данной особи. Расхождение признаков зародышей в процессе развития называется эмбриональной дивергенцией и объясняется историей развития данного вида, отражая эволюцию той или иной систематической группы животных. Это нашло отражение в сформулированном Ф. Мюллером и Э. Геккелем в XIX в. биогенетическом законе: "онтогенез (индивидуальное развитие) каждой особи есть краткое и быстрое повторение филогенеза (исторического развития) вида, к которому эта особь относится". Большой вклад в развитие биогенетического закона внес российский ученый акад. А. Н. Северцов. Им было установлено, что в индивидуальном развитии животных повторяются признаки не взрослых предков, а их зародышей. Филогенез рассматривается теперь как исторический ряд отобранных естественным отбором онтогенезов.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Эмбриональное развитие организма 2. Объясните процесс дробление 3. Объясните процесс гаструляция 4. Объясните процесс органогенез 5. Постэмбриональный период развития 6. Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция признаков.  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  **Оплодотворение. Зародышевое развитие организма.**   * 1. Какой процесс показан на рисунках? Какова его биологическая роль? |     Организм - единое целое.  1. Что бы это значило? Найдите материал по данной теме.  1.  2.  2. Сделайте сообщение по теме: «Влияние на продолжительность жизни стрессовых ситуаций».  Материал оформите в удобной для вас форме.  **Выделяют несколько способов образования двух зародышевых листком:** (Объяснить, как это происходит)  **Инвагинация** - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Образование гаструлы путем **иммиграции** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  При **эпиболии** (обрастании) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  При **деламинации,** или расслоении, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  В каждом конкретном случае эмбриогенеза, как правило, сочетаются несколько способов гаструляции.  Третий зародышевый листок - мезодерма - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Различают два основных способа образования мезодермы - телобластический и энтероцельный.  **Телобластический**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Для хордовых животных характерен **энтероцельный** тип. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тест для самоконтроля** 1. Вид деления при дроблении   1. митоз 2. мейоз 3. амитоз 4. деление пополам   2. Зачаток кожного покрова, нервной системы, органов чувств   1. эктодерма 2. эндодерма 3. мезодерма 4. эпидерма   3. Тип постэмбрионального развития млекопитающих   1. полное превращение 2. прямое 3. непрямое 4. неполное превращение   4. Мужская половая клетка   1. семя 2. сперматозоид 3. спермий 4. яйцеклетка   5. Зачаток косного скелета, почек, мышечной ткани   1. эктодерма 2. эндодерма 3. мезодерма 4. эпидерма   6. Процесс формирования зачатков органов и тканей   1. дробление 2. гаструляция 3. нейруляция 4. органогенез   7. Результат дробления в эмбриогенезе   1. нейрула 2. гаструла 3. зигота 4. бластула   8. Зачаток желудка, легких и печени   1. эктодерма 2. эндодерма 3. мезодерма 4. эпидерма   9. Одноклеточный зародыш   1. зигота 2. бластула 3. морула 4. гаструла   10. Провизорный орган, образующий плаценту   1. амнион 2. хорион 3. аллантоис 4. желточный мешок   11. Эктодерма образует систему   1. пищеварительную 2. нервную 3. сосудистую 4. мышечную   12.Наружный слой клеток гаструлы ………………..  13. Развитие органов из зародышевых листков   |  |  | | --- | --- | | А. легкие | 1. мезодерма | | Б. органы чувств | 1. эктодерма | | В. кровь | 1. эндодерма |   14. Последовательность этапов постэмбрионального периода   1. смерть 2. пубертатный 3. ювенильный 4. старость   15. Эндодерма формирует   1. легкие 2. скелет 3. сосуды 4. ногти   16. Период репродуктивной способности организма   1. эмбриональный 2. постэмбриональный 3. ювенильный 4. пубертатный    1. Внутренний слой клеток гаструлы ………………….    2. Средний слой клеток гаструлы …………………………   19. Вид дробление и тип яйцеклетки   |  |  | | --- | --- | | А. полное неравномерное | 1. центролецитальная | | Б. полное равномерное | 1. телолецитальная | | В. неполное поверхностное | 1. гомолецитальная |   20. Последовательность периодов онтогенеза   1. проэмбриональный 2. постэмбриональный 3. эмбриональный   21. Трехслойный зародыш   1. зигота 2. бластула 3. морула 4. гаструла   22. Мезодерма образует   1. легкие 2. мышцы 3. печень 4. волосы   23. Период активного РОСТА ОРГАНОВ и частей организма   1. ювенильный 2. старение 3. пубертатный 4. эмбриональный   24. Развитие осевых органов из зародышевых листков   |  |  | | --- | --- | | А. хорда | 1. эктодерма | | Б. нервная трубка | 1. мезодерма | | В. пищеварительная трубка | 1. эндодерма |   25. Последовательность стадии эмбрионального периода   1. гаструла 2. бластула 3. оплодотворение 4. закладка органов   26. Стадия дробления 32 бластомеров…………..  27. Развитие с превращением…………………  ***Ключ к самопроверке***   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 1. 1 | 1. 1 | 1. 2 | | 1. 2 | 1. 3 | 1. 4 | 1. 4 | | 1. 2 | 1. 1 | 1. 2 | 1. 2 | | 1. эктодерма | 1. А 3, Б 2, В 1 | 1. 3241 | 1. 3 | | 1. 4 | 1. энтодерма | 1. мезодерма | 1. А2, Б3, В1 | | 1. 132 | 1. 4 | 1. 2 | 1. 1 | | 1. А3, Б1, В2 | 1. 3214 | 1. морула | 1. метаморфоз | |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **IV. Основы генетики и селекции****Тема: Решение генетических задач**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Генетика - наука сравнительно молодая. Генетика человека говорит о законах наследственности и изменчивости у человека в норме и при патологиях. Лабораторный техник может связать свою трудовую деятельность с медико-генетическим центром. Медицинская сестра должна уметь при сборе анамнеза составить родословную и определить прогноз для потомства. |   **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Основные генетические понятия и термины; опыты Менделя; законы Менделя  **Уметь: решать задачи**  **План изучения темы:**     |  |  | | --- | --- | |  | **Краткое содержание темы**  **Наследственность –** свойство родителей передавать свои признаки, свойства и особенности развития следующему поколении.  **Изменчивость** – приобретать новые признака. |   **Ген** – участок молекулы ДНК, определяющий возможность развития отдельного элементарного признака, или синтез одной белковой молекулы. **Аллельные гены** – гены, расположены в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и ответственные за развитие одного признака  **Allele (аллель)** - альтернативная форма одного и того же гена, который занимает один и тот же локус (фиксированное место) на двух хромосомах одной пары.  **Genotype** (генотип) - совокупность всех генов одного организма.  **Phenotype** (фенотип) – совокупность всех признаков организма.  **Признак** – любая особенность строения организма  **Свойство** – любая функциональная особенность, в основе которой лежит один или несколько признаков.  **Альтернативные признаки** – взаимоисключающие признаки, один доминантный, другой рецессивный.  **Dominant** (доминантный) – подавляющий, т. е сильный. **«А»**  **Recessive** (рецессивный) – подавляемый, влияние более "слабого" **«а»**  **Первый закон Менделя**  **Закон единообразия первого поколения гибридов, иди первый закон Менделя.**  Скрещивание двух орга­низмов называется ***гибридизацией,***потомство от скре­щивания двух особей с разной наследственностью назы­вают ***гибридным,***а отдельную особь — ***гибридом.***  **Моно­гибридным называется скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по одной паре альтерна­тивных (взаимоисключающих) признаков.**  Следова­тельно, при таком скрещивании прослеживаются закономерности наследования только двух признаков, раз­витие которых обусловлено парой аллельных генов. Все остальные признаки, свойственные данным организмам, во внимание не принимаются.  Если скрестить растения гороха с желтыми и зелены­ми семенами, то у всех полученных в результате этого скрещивания гибридов семена будут желтыми.  Такая же картина наблюдается при скрещивании растений, обладающих гладкой и морщинистой формой семян; все потомство первого поколения будет иметь гладкую форму семян.  Следовательно, у гибрида, первого поко­ления из каждой пары альтернативных признаков раз­вивается только один. Второй признак как бы исчезает, не проявляется. *Явление преобладания у гибрида при­знака одного из родителей* Г. Мендель *назвал домини­рованием.* Признак, проявляющийся у гибрида первого поколения и подавляющий развитие другого признака, был назван *доминантным,* а противоположный, т, е. по­давляемый, признак — *рецессивным.* Если в генотипе организма (зиготы) два одинаковых аллельных гена — оба доминантные или оба рецессивные *(АА* или *аа),* та­кой организм называется *гомозиготным.* Если же из пары аллельных генов один доминантный, а другой рецессивный *(Аа),* то такой организм носит название *гетерозиготный.*  Закон доминирования — первый закон Менделя — называют также законом единообразия гибридов перво­го поколения, так как у всех особей первого поколения проявляется один признак.  **Формулировка: при скрещивании двух организмов, относящихся к разным чистым линиям (двух гомозиготных организмов), отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все первое поколение гибридов (F1) будет нести признак одного из родителей.**  **Неполное доминирование.**  Доминантный ген в ге­терозиготном состоянии не всегда полностью подавляет рецессивный ген. В ряде случаев гибрид fi не воспро­изводит полностью ни одного из родительских призна­ков и признак носит промежуточный характер с боль­шим или меньшим уклонением к доминантному или ре­цессивному состоянию. Но все особи этого поколения единообразны по данному признаку. Так, при скрещи­вании ночной красавицы с красной окраской цветков *(АА)* с растением, имеющим белые цветки (аа), в fi об­разуется промежуточная розовая окраска цветка *(Аа).* При неполном доминировании в потомстве гибридов *(F1)* расщепление по генотипу и фенотипу совпадает (1:2:1).  **Закон расщепления, или второй закон Менделя.**  Если потомков первого поколения, одинаковых по изу­чаемому признаку, скрестить между собой, то во втором поколении признаки обоих родителей появляются в оп­ределенном числовом соотношении: 3/4 особей будут иметь доминантный признак, 'Д — рецессивный.  *Явление, при котором скрещивание гетерозиготных особей приводит к образованию потомства, часть кото­рого несет доминантный признак, а часть* — *рецессив­ный, называется расщеплением.* Следовательно, рецес­сивный признак у гибридов первого поколения не исчез, а был только подавлен и проявится во втором гибридном поколении.  Формулировка: при скрещивании двух потомков первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1.  **Гипотеза чистоты гамет.**  Мендель предположил, что при образовании гибридов наследственные факторы не смешиваются, а сохраняются в неизменном виде. В гибриде присутствуют оба фактора — доминантный и рецессивный, но в виде признака проявляется доми­нантный наследственный фактор, рецессивный же подавляется. Связь между поколениями при половом раз­множении осуществляется через половые клетки — га­меты. Следовательно, необходимо допустить, что каж­дая гамета несет только один фактор из пары. Тогда при оплодотворении слияние двух гамет, каждая из которых несет рецессивный наследственный фактор, бу­дет приводить к образованию организма с рецессивным признаком, проявляющимся фенотипически. Слия­ние же гамет, каждая из которых несет доминантный фактор, или же двух гамет, одна из которых содержит доминантный, а другая рецессивный фактор, будет при­водить к развитию организма с доминантным призна­ком.  Таким образом, появление во втором поколении рецессивного признака одного из родителей может быть только при двух условиях:  1) если у гибридов наследственные факторы сохраняются в неизменном виде;  2) если половые клетки содержат только один наслед­ственный фактор из аллельной пары.  Расщепление потомства при скрещивании гетерози­готных особей Мендель объяснил тем, что гаметы гене­тически чисты, т. е. несут только один ген из аллельной пары. Гипотезу (теперь ее называют законом) чистоты гамет можно сформулировать следующим образом: **при образовании половых клеток в каждую гамету попадает только один ген из аллельной пары.**  В процессе образования гамет у гибрида гомологич­ные хромосомы во время I мейотического деления также попадают в разные клетки:  По данной аллельной паре образуются два сорта гамет. При оплодотворении гаметы, несущие одинако­вые или разные аллели, случайно встречаются друг с другом. В силу статистической вероятности при доста­точно большом количестве гамет в потомстве 25 % гено­типов будут гомозиготными доминантными, 50 % — ге­терозиготными, 25 % — гомозиготными рецессивными, т. е. устанавливается отношение *1АА:2Аа:1аа.*  Соответственно по фенотипу потомство второго по­коления при моногибридном скрещивании распределя­ется в отношении 3:1 ( ¾ особей с доминантным при­знаком, ¼ особей с рецессивным).  Таким образом, при моногибридном скрещивании цитологическая основа расщепления потомства — рас­хождение гомологичных хромосом и образование гапло­идных половых клеток в мейозе.  **Третий закон Менделя**  **Закон независимого комбинирования, или третий закон Менделя**. Изучение Менделем наследования од­ной пары аллелей дало возможность установить ряд важных генетических закономерностей: явление доми­нирования, неизменность рецессивных аллелей у гибри­дов, расщепление потомства гибридов в отношении 3:1, а также предположить, что гаметы генетически чисты, т. е. содержат только один ген из аллельной пары. Одна­ко организмы различаются по многим генам. Устано­вить закономерности наследования двух пар альтернативных признаков и более можно путем дигибридного или полигибридного скрещивания.  Для дигибридного скрещивания Мендель взял гомо­зиготные растения гороха, отличающиеся по двум ге­нам — окраски семян (желтые, зеленые) и формы семян (гладкие, морщинистые). Доминантные признаки — желтая окраска *(А)* и гладкая форма *(В)* семян. Каж­дое растение образует один сорт гамет по изучаемым аллелям.  При слиянии гамет все потомство будет единообразным:  При образовании гамет у гибрида из каждой пары аллельных генов в гамету попадает только один, при этом вследствие случайности расхождения отцовских и материнских хромосом в I делении мейоза ген *А* может попасть в одну гамету с геном *В* или с геном *Ь.* Точно так же ген *а* может оказаться в одной гамете с геном *В* или с геном *Ь.* Поэтому у гибрида образуются четыре типа гамет:  ***АВ, Ав, аВ, в*а.**  Во время оплодотворения каждая из четырех типов гамет одного организма слу­чайно встречается с любой из гамет другого организма. Все возможные сочетания мужских и женских гамет можно легко установить с помощью решетки Пенетта, в которой по горизонтали выписываются гаметы одного родителя, по вертикали — гаметы другого родителя. В квадратики вносятся генотипы зигот, образующиеся при слиянии гамет.  Легко подсчитать, что по фенотипу потомство делит­ся на 4 группы: 9 желтых гладких, 3 желтых морщини­стых, 3 зеленых гладких, 1 желтая морщинистая. Если учитывать результаты расщепления по каждой паре признаков в отдельности, то получится, что отношение числа желтых семян к числу зеленых и отношение гладких семян к морщинистым для каждой пары равно 3:1. Таким образом, при дигибридном скрещивании каждая пара признаков при расщеплении в потомстве ведет себя так же, как при моногибридном скрещива­нии, т. е. независимо от другой пары признаков.  При оплодотворении гаметы соединяются по прави­лам случайных сочетаний, но с равной вероятностью для каждой. В образующихся зиготах возникают раз­личные комбинации генов.  Теперь можно сформулировать третий закон Менде­ля: **при скрещивании двух гомозиготных особей, отлича­ющихся друг от друга по двум и более парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях.**  Законы Менделя служат основой для анализа рас­щепления в более сложных случаях: при различиях осо­бей по трем, четырем парам признаков и более.  **Анализирующее скрещивание.**  Если родительские формы различаются по одной паре признаков, то во втором поколении наблюдается расщепление в отношении 3:1, для дигибридного скре­щивания это будет (3:1) г, для тригибридного — (3:1) 3 и т. д. Можно рассчитать также число типов гамет, об­разующихся у гибридов.  В случае гомозиготности доминантной особи потом­ство от такого скрещивания будет единообразным, расщепление не произойдет. Иная картина получится, если доминантная форма гетерозиготная.  Расщепление потомства по фенотипу произойдет в отношении 1:1. Такое расщепление — прямое доказа­тельство образования у одного из родителей двух типов гамет, т. е. его гетерозиготности.  **Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов**  Мендель изучил наследование только семи пар при­знаков у душистого горошка. Его законы подтвердились на самых разных видах организмов, т. е. было признано, что эти законы носят всеобщий характер. Однако позже было замечено, что у душистого горошка два призна­ка — форма пыльцы и окраска цветков — не дают неза­висимого распределения в потомстве. Потомки остава­лись похожими на родителей. Постепенно таких исклю­чений из третьего закона Менделя накапливалось все больше. Стало ясно, что принцип независимого распре­деления в потомстве и свободного комбинирования распространяется не на все гены. Действительно, у лю­бого организма признаков очень много, а число хромосом невелико. В каждой хромосоме должно локализоваться мно­го генов. Каковы же закономерности наследования генов, локализованных в одной хромосоме? Вопрос этот был изучен выдающимся американским генетиком Т. Морганом.  Предположим, что два гена — *А* и *В* находятся в од­ной хромосоме и организм, взятый для скрещивания, гетерозиготен по этим генам: АВ и ав  В анафазе I мейотического деления гомологичные хромосомы расходятся к разным полюсам и образуются два типа гамет вместо четырех, как должно быть при дигибридном скре­щивании в соответствии с третьим законом Менделя: АВ и ав  При скрещивании с гомозиготным организмом, рецессивным по обоим генам *aa и bb,* получается расщепление 1:1 вместо ожидаемого при дигибридном анализирующем скрещивании 1:1:1:1.  Такое отклонение от независимого распределения означает, что гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно.  *Явление совместного наследования генов, локализо­ванных в одной хромосоме, называется сцепленным наследованием, а локализация генов в одной хромосо­ме* — ***сцеплением генов.***Сцепленное наследование генов, локализованных в одной хромосоме, называют законом Мор­гана.  Таким образом, третий закон Менделя применим лишь к наследованию аллельных пар, находящихся в негомологичных хромосомах.  Все гены, входящие в состав одной хромосомы, пере­даются по наследству совместно и составляют группу сцепления. Поскольку в гомологичных хромосомах на­ходятся одинаковые гены, группу сцепления составляют две гомологичные хромосомы. Число групп сцепления у данного вида организмов соответствует числу хромосом в гаплоидном наборе. Так, у человека 46 хромосом в диплоидном наборе — 23 группы сцепления, у дрозо­филы 8 хромосом — 4 группы сцепления, у гороха 14 хромосом — 7 групп сцепления.  Однако при анализе наследования сцепленных генов было обнаружено, что в определенном проценте случаев сцепление может на­рушаться.  Вспомним, что в профазе I мейотического деления гомологичные хромосомы конъюгируют. В этот момент может произойти обмен участками гомологичных хро­мосом.  Предположим, что в одной из гомологичных хромо­сом локализуются пять известных нам доминантных генов, а в другой — пять их рецессивных аллелей. Если проследить распределение в потомстве двух генов — *А* и *В,* то в результате расхождения гомологичных хромосом в анафазе I мейотического деления дигетерозиготный организм в случае сцепления генов *А* и *В* должен давать два типа гамет: *АВ* и *ab.* Но если в результате кроссинговера в некоторых клетках происходит обмен участка­ми хромосом между генами *А* и *В,* то появляются гаметы *АЬ* и *аВ,* и в потомстве образуются четыре группы фено­типов, как при свободном комбинировании генов. Отли­чие заключается в том, что числовое отношение феноти­пов не соответствует отношению 1:1:1:1, установленно­му для дигибридного анализирующего скрещивания.  Таким образом, сцепление генов может быть **полным и неполным.** Причина нарушения сцепления — кроссинговер, т. е. перекрест хромосом в профазе I мейотическо­го деления. Чем дальше друг от друга расположены ге­ны в хромосоме, тем выше вероятность перекреста меж­ду ними и тем больше процент гамет с перекомбиниро­ванными генами. В генетике принято определять рас­стояние между генами в процентах гамет – единица называется **морганиды,** при образова­нии которых в результате кроссинговера произошла перекомбинация генов в гомологичных хромосомах. *Кроссинговер* — важный источник комбинативной гене­тической изменчивости.  **Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом**  Проблема происхождения половых различий, механизмов определения пола и поддержания определенного соотношения полов в популяции очень важна и для теоретической биологии, и для практики. Достаточно сказать, что возможность искусственного регулирования пола животных имеет большое значение для сельского хозяйства.  *Благодаря скрещиванию и комбинации генов возникают генотипы, позволяющие видам организмов успешно приспосабливаться к меняющимся условиям внешней среды.* Половой процесс обеспечивает широкое распространение внутри вида любого гена, особенно имеющего приспособительное значение.  Известно несколько способов определения пола у животных. Важнейший из них — определение пола в момент оплодотворения. В этом случае большую роль играет хромосомный аппарат зиготы.  Известно, что в диплоидном наборе содержатся парные гомологичные хромосомы, одинаковые по форме, размерам и содержащие одинаковые гены.  В женском кариотипе все хромосомы парные. В мужском кариотипе есть одна крупная равноплечая непарная хромосома, не имеющая гомолога, и маленькая палочковидная хромосома, встречающаяся только в кариотипе мужчин. Таким образом, кариотип человека содержит 22 пары хромосом, одинаковых у мужского и женского организма, и одну пару хромосом, по которой оба пола различаются. *Хромосомы, одинаковые у обоих полов, называются* ***аутосомами.*** *Хромосомы, по которым мужской и женский пол отличаются друг от друга, называются* ***половыми или гетерохромосомами****.* Половые хромосомы у женщин одинаковы, их называют Х-хромосомами. У мужчин имеется одна Х-хромосома и одна Y-хромосома, при созревании половых клеток в результате мейоза гаметы получают гаплоидный набор хромосом. При этом все яйцеклетки содержат по одной Х-хромосоме. Пол, *который образует гаметы, одинаковые по половой хромосоме, называется гомогаметным* и обозначается как XX.  При сперматогенезе формируются гаметы двух сортов: половина несет Х-хромосому, половина — У-хромосому. *Пол, который образует гаметы, неодинаковые по половой хромосоме, называется гетерогаметным* и обозначается как XY.  У человека, дрозофилы и ряда других организмов гомогаметный пол — женский, у бабочек, пресмыкающихся, птиц — мужской. Например, кариотип петуха обозначается как XX, кариотип курицы - XY. У человека решающую роль в определении пола играет Y-хромосома. Если яйцеклетка оплодотворяется сперматозоидом, несущим Х-хромосому, развивается женский организм. Следовательно, женщины имеют одну Х-хромосому от отца и одну Х-хромосому от матери. Если яйцеклетка оплодотворяется сперматозоидом, несущим Y-хромосому, развивается мужской организм. Мужчина (ХУ) получает Х-хромосому только от матери. Этим обусловлена особенность наследования генов, расположенных в половых хромосомах. *Наследование признаков, гены которых находятся в Х - или Y-хромосоме, называют наследованием, сцепленным с полом, а локализацию генов в половой хромосоме — сцеплением генов с полом.* Распределение этих генов в потомстве должно соответствовать распределению половых хромосом в мейозе и их сочетанию при оплодотворении.  Рассмотрим наследование генов, расположенных в Х-хромосоме. Следует иметь в виду, что в половых хромосомах могут находиться гены, не имеющие отношения к развитию половых признаков. Так, в Х-хромосоме дрозофилы находится ген, определяющий окраску глаз. Х-хромосома человека содержит ген, обусловливающий свертываемость крови (H). Его рецессивная аллель (h) вызывает тяжелое заболевание, характеризующееся пониженной свертываемостью крови, — гемофилию. В этой же хромосоме есть гены, определяющие нечувствительность к красному и зеленому цвету (дальтонизм), форму и объем зубов, синтез ряда ферментов и т. д.  В отличие от генов, локализованных в аутосомах, при сцеплении с полом может проявиться и рецессивный ген, имеющийся в генотипе в единственном числе. Это происходит в тех случаях, когда рецессивный ген, сцепленный с Х-хромосомой, попадает в гетерогаметный организм. При кариотипе XY рецессивный ген в Х-хромосоме проявляется фенотипически, поскольку Y-хромосома негомологична Х-хромосоме и не содержит доминантной аллели.  Приведем пример наследования гена, сцепленного с полом (на схеме не изображены аутосомы, поскольку по ним нет различий между мужским и женским организмом):  P XDXd x XDY  Гаметы XD Xd XD Y  F1 XDXD XDY XDXd XdY  **Генотип как целостная система. Взаимодействие генов**  Гены представляют собой структурные и функциональные единицы наследственности. Гены ведут себя как от­дельные единицы: наследуется независимо друг от дру­га и каждый из них определяет развитие одного какого-то признака, независимого от других. Поэтому может сложиться впечатление, что генотип — механическая совокупность генов, а фенотип — мозаика отдельных признаков. На самом деле это не так. Если и отдельная клетка, и организм представляют собой целостные системы, где все биохимические и физиологические про­цессы строго согласованы и взаимосвязаны, то, прежде всего потому, что генотип интегрирован, т.е. является системой взаимодействующих генов.  **Взаимодействие аллельных генов.**  Аллельные гены вступают в отношения типа доминантности — рецессивности. Это означает, что в генотипе существуют гены, реализующиеся в виде признака, — доминантные, и гены, которые не смогут проявиться в фенотипе, — ре­цессивные. В сериях множественных аллелей эти отно­шения приобретают достаточно сложный характер. Один и тот же ген может выступать как доминантный по отношению к одной аллели и как рецессивный по отно­шению к другой. Например, ген гималайской окраски у кроликов доминантен по отношению к гену белой окраски и рецессивен по отношению к гену сплошной окраски «шиншилла».  **Взаимодействие неаллельных генов**.  Известно много примеров, когда гены влияют на характер проявления определенного неаллельного гена или на саму возмож­ность проявления этого гена. У душистого горошка есть ген *А,* обусловливаю­щий синтез бесцветного предшественника пигмента — пропигмента. Ген *В* определяет синтез фермента, под действием которого из пропигмента образуется пигмент. Цветки душистого горошка с генотипом *ааВВ* и *ААЬЬ* имеют белый цвет: в первом случае есть фермент, но нет пропигмента, во втором — есть пропигмент, но нет фер­мента, переводящего пропигмент в пигмент.  При скрещивании двух растений душистого горошка с белыми цветками получится пурпурная окраска цветков:  ААЬЬ X ааВВ  Ав аВ  **АаВв**  У дигетерозиготных растений есть и пигмент А, и фермент В, участвующий в образовании пурпурного пигмента. Формирование такой окраски цветков, зависит от взаимодействия по крайне мере двух неаллельных генов, продукты которых взаимно дополняют друг друга. Такая форма взаимодействия генов разных аллельных пар носит название ***комплементарности*** – взаимодополнения. Примером другой формы взаимодействия генов – ***эпистаз*** – развитие окраски плодов у тыквы. Окрашивание плодов будет в том случае, если в генотипе растений будет отсутствовать доминантный ген из другой аллельной пары. Этот ген подавляет развитие окраски, а его рецессивная аллель не мешает окраске развиваться.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Что за наука генетика? 2. Что такое наследственность и изменчивость 3. объяснить термины:  * ген * генотип * фенотип * аллельные гены * гомологичные (парные) хромосомы * доминантный признак * рецессивный признак * гетерозиготная особь * гомозиготная особь  1. объяснить закон единообразия гибридов первого поколения и привести пример 2. сформулировать закон расщепления и привести пример   объяснить, что такое моно - и дигибридное скрещивание   1. Объясните опыты Томаса Моргана 2. Что называется, сцепление генов 3. Что называется, морганидами 4. Что называется, аутосомами 5. Что такое кроссинговер 6. Что такое эпистаз  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  **Символы:**  **P –** родительское поколение  **F1 -** первое поколение потомков  **F2 –** второе поколение потомков |   **A –** ген, отвечающий за доминантный признак  **а –** ген, отвечающий за рецессивный признак  ♀ - женская особь  ♂ - мужская особь  **АА** – гомозигота по доминантному гену  **аа** – гомозигота по рецессивному гену  **Аа** – гетерозигота  Моногибридное скрещивание.  *Пример записи при решении задачи и выводы к ней.*  Синдактилия (сросшиеся пальцы) наследуется как доминантный аутосомный признак. Какова вероятность рожде­ния детей со сросшимися пальцами в семье, где один из ро­дителей гетерозиготен по анализируемому признаку, а дру­гой имеет нормальное строение пальцев?   |  | | --- | | Дано:  - синдактилия  - нормальное  строение пальцев | |  |   Решение:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |   Ответ: расщепление по фенотипу 1: 1, значит  - 50 % детей в этой семье будут иметь сросшиеся пальцы  - 50 % - нормальное строение кисти   1. Отгадайте ребус   .   1. Решите задачу: Запишите в виде схемы скрещивания процесс, изображенный на рисунке.  |  |  | | --- | --- | |  | Какие манипуляции проделывают с цветками гороха и для чего это делают? Составьте рассказ. | |  | Как наследуется окрас лошадей?  Какие генетические закономерности можно проследить?  Составьте рассказ. |   *Дигибридное скрещивание.*  *Пример записи при решении задачи и выводы к ней.*  У человека близорукость доминирует над нормальным зре­нием, а карий цвет глаз над голубым. Гены обеих пар нахо­дятся в разных хромосомах. Какое потомство можно ожи­дать от брака гетерозиготных по обоим признакам родите­лей?   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Дано:  А – близорукость  а – нормальное зрение  В – карий цвет глаз  в- голубой цвет | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Р | АаВв х |  | АаВв | |  |  |  |  | | g | АВ Ава Вав |  | АВ Ава Вав |   Решение: | |  | Составим решетку Пиннета   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | АВ | Ав | аВ | ав | | АВ | ААВВ | ААВв | АаВВ | АаВв | | Ав | ААВв | ААвв | АаВв | Аавв | | аВ | АаВВ | АаВв | ааВВ | ааВв | | ав | АаВв | Аавв | ааВв | аавв | |   Ответ: В потомстве наблюдается расщепление по фенотипу 9:3:3:1 (9 - близоруких кареглазых, 3 - близоруких голубоглазых, 3 - кареглазых с нормальным зрением, 1 - голубоглазый с нормальным зрением).  **Решите задачи:**  А). Известно, что катаракта и рыжеволосость у человека контролируются доминантными генами, локализованными в разных парах аутосом. Рыжеволосая женщина, не страдающая катарактой, вышла замуж за светловолосого мужчину, недавно перенесшего операцию по удалению катаракты. Определите, какие дети могут родиться у этих супругов, если иметь в виду, что мать мужчины имеет такой же фенотип, как и его жена (т. е. она рыжеволосая, не имеющая этой болезни глаз).  Б). Тригибридное скрещивание: 1. У матери ребенка II группа крови, круглое лицо, тонкие кости; у отца III группа крови, продолговатый овал лица, нормальная толщина костей. Вычислите, какова вероятность появления в данной семье ребенка с I группой крови, внешне похожего на отца (продолговатое лицо, нормальная толщина костей), если известно, что гены, контролирующие формирование костей нормальной толщины и продолговатого овала лица, — рецессивные гены, расположенные в разных парах аутосом.  **Сцепленное наследование генов.**  **Доминантные гены, локализованные в Х-хромосоме:**  *Пример записи при решении задачи и выводы к ней.*  Здоровая женщина, отец которой страдал дальтонизмом, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероят­ные фенотипы детей.   |  | | --- | | Дано:  – норма  – дальтонизм  ген сцеплен с  -хромосомой  () | |  |   Решение:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |   Ответ: От такого брака могут родиться:  - здоровая девочка (с вероятностью 50 %) - здоровый мальчик (с вероятностью 25 %), - больной мальчик (с вероятностью 25 %)  **Решите задачи.**   1. Женщина, имеющая гипоплазию (истончение) эмали зубов, выходит замуж за мужчину, у которого такой же дефект. От этого брака рождается мальчик, не страдающий данной болезнью. Какова была вероятность появления в этой семье здорового мальчика, в отличие от своих родителей не страдающего гипоплазией эмали? Какова вероятность появления в этой семье здоровой девочки? Известно, что ген, ответственный за развитие гипоплазии эмали, — доминантный ген, локализованный в Х-хромосоме; ген, контролирующий отсутствие рассматриваемого заболевания, — рецессивный ген Х-хромосомы.   2. От брака мужчины, у которого нет рахита, устойчивого к лечению витамином D, и женщины, страдающей этим заболеванием, рождается здоровая девочка. Может ли данная семья быть абсолютно уверенной в том, что и все последующие дети, родившиеся в этой семье, будут такими же здоровыми, как и эта девочка-первенец?  3. Известно, что ген, ответственный за развитие этой болезни, — доминантный ген полного доминирования, локализованный в Х-хромосоме.  **Гены, локализованные в Y-хромосоме**  4. Ген, ответственный за развитие такого признака, как гипертрихоз (оволосение края мочки уха), — один из немногих рецессивных генов, локализованных в Y-хромосоме. Если мужчина с гипертрихозом женится на женщине, у которой, естественно, гипертрихоза нет, то каков реальный процент появления в этой семье детей с гипертрихозом: мальчиков? девочек?   1. Женщина невероятно взволнована случайно полученной от «доброжелателей» информацией о тайне семьи своего мужа. Оказалось, что и ее муж, и его братья, и их отец — все они в раннем детстве прошли через хирургическое отделение ЦРБ родного города, где каждому из них была сделана однотипная операция по ликвидации перепончатости (перепонки между указательным и средним пальцами рук). И хотя все эти мужчины неизменно успешно избавлялись от данного врожденного дефекта и пытались воодушевленно убедить женщину, насколько это безболезненно и легко устранимо, женщина обратилась за советом к медикам. Как будут выглядеть дети, рожденные от одного из представителей этого, по меньшей мере, странного «перепончатого» семейства: мальчики? девочки?   **Занимательные генетические задачи. Решение задач.**  «Сказка про драконов».  У исследователя было 4 дракона: огнедышащая и неогнедышащая самки, огнедышащий и неогнедышащий самцы. Для определения способности к огнедышанию у этих драконов им были проведены всевозможные скрещивания:   1. Огнедышащие родители – всё потомство огнедашащее. 2. Неогнедышащие родители – всё потомство неогнедышащее. 3. Огнедышащий самец и неогнедышащая самка – в потомстве примерно поровну огнедышащих и неогнедышащих дракончиков. 4. Неогнедышащий самец и огнедышащая самка – всё потомство неогнедышащее.   Считая, что признак определяется аутосомным геном, установите доминантный аллель и запишите генотипы родителей.  *«*Контрабандист*»*  В маленьком государстве Лисляндии вот уже несколько столетий разводят лис. Мех идёт на экспорт, а деньги от его продажи составляют основу экономики страны. Особенно ценятся серебристые лисы. Они считаются национальным достоянием, и перевозить через границу строжайше запрещено. Хитроумный контрабандист, хорошо учившийся в школе, хочет обмануть таможню. Он знает азы генетики и предполагает, что серебристая окраска лис определяется двумя рецессивными аллелями гена окраски шерсти. Лисы с хотя бы одним доминантным аллелем – рыжие. Что нужно сделать, чтобы получить серебристых лис на родине контрабандиста, не нарушив законов Лисляндии?  «Расстроится ли свадьба принца Уно?»  Единственный наследный принц Уно собирается вступить в брак с прекрасной принцессой Беатрис. Родители Уно узнали, что в роду Беатрис были случаи гемофилии. Братьев и сестёр у Беатрис нет. У тёти Беатрис растут два сына – здоровые крепыши. Дядя Беатрис целыми днями пропадает на охоте и чувствует себя прекрасно. Второй же дядя умер ещё мальчиком от потери крови, причиной которой стала глубокая царапина. Дяди, тётя и мама Беатрис – дети одних родителей. С какой вероятностью болезнь может передаться через Беатрисы королевскому роду её жениха?  **Задача на взаимодействие генов. Решение задач.**   * Цвет кожи человека определяется взаимодействием нескольких пар генов по типу полимерии, т.е. цвет кожи тем темнее, чем больше доминантных генов в генотипе.   Возможные генотипы и фенотипы цвета кожи:  чернаякожа – A1A1A2A2  темная – A1A1A2a2  смуглая (мулат) – A1a1A2a2  светлая – A1a1a2a2  белая – a1a1a2a2  Если два мулата (A1a1A2a2) имеют детей, то можно ли ожидать среди них детей с черной, смуглой и белой кожей? Какую часть составят дети каждого типа?  **Решение:** Запишите решение для этой задачи.  Ответ. В этой семье возможны дети всех цветов кожи: 1 : 4 : 6 : 4 : 1, т.е.  черные – 1/16  темные – 4/16  смуглые – 6/16  светлые – 4/16  белые – 1/16  **Обобщение.**  Решите ребус: |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тема: Закономерности изменчивости.**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Изменчивость - это способность организма изменять свои признаки в зависимости от генотипа и воздействия окружающей среды. Изменчивость позволяет организму адаптироваться к среде. При одном и том же генотипе, но при разных условиях развития признаки организма (его фенотип) могут существенно различаться. |   Форма изменчивости, не связанная с изменением генотипа и возникающая под влиянием условий среды, называется модификационная. Наряду с модификациями существует другая форма изменчивости, меняющая генотип – генотипическая или мутационная изменчивость. Медицинский работник должен знать мутагенные факторы внешней среды и как они могут повлиять на развитие организма.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Понятие изменчивость и ее виды. Мутации и их характеристику. Влияние мутагенных факторов на организм человека  **Уметь:** классифицировать мутации  **План изучения темы:**   |  |  | | --- | --- | |  | **Краткое содержание темы**  К наследственной, или генотипической, изменчивости относят такие изменения признаков организма, которые определяются генотипом и сохраняются в ряду поколений. Иногда это крупные, хорошо заметные изменения, например коротконогость у овец, отсутствие оперения у кур, раздвоение пальцев у кошек, отсутствие пигмента (альбинизм), короткопалость у человека. |   Вследствие внезапных изменений, стойко передающихся по наследству, возникли карликовый сорт душистого гороха, растения с махровыми цветками. **Наследственные изменения генетического материала называют мутациями.**  Различают комбинативную и мутационную наследственную изменчивость. Комбинативная изменчивость возникает в результате скрещивания и обусловлена появлением новых комбинаций (сочетаний) генов в генотипе дочернего организма.  Источниками комбинативной изменчивости могут быть:   * обмен участками между гомологичными хромосомами (кроссинговер); * случайный характер распределения хромосом между дочерними клетками в ходе мейоза; * случайное сочетание гамет при оплодотворении и образовании зиготы.   Разнообразные сочетания генов приводят к появлению у потомства новых фенотипов по сравнению с фенотипами обоих родителей.  35_138  **Мутации и их классификация**  **Мутациями называют внезапно возникающие изменения генов или хромосом. При этом меняется количество или структура ДНК данного организма.**  Все мутации возникают внезапно и передаются по наследству. Хотя мутации отдельного гена редки, общее их число в организме велико из-за большого числа генов. Например, у дрозофилы 5% клеток содержат различные мутации. Считается, что примерно одна из десяти гамет человека имеет новую мутацию. Но это не означает, что один ребенок из десяти будет необычным, так как большинство мутаций рецессивны и не проявляются в фенотипе потомков.  Большинство мутаций вредны, так как они часто сопровождаются появлением новых признаков, не соответствующих среде обитания.  Мутации могут возникать как в половых, так и в соматических клетках. Мутации, появляющиеся в половых клетках, не влияют на признаки данного организма, а проявляются лишь у потомства. Мутации, возникающие в соматических клетках (соматические мутации), вызывают изменения в данном организме и не передаются потомкам при половом размножении. Соматические мутации передаются потомкам только при бесполом размножении. Это явление учитывается в селекции при выведении новых сортов растений.  **Различают генные и хромосомные мутации.**  **Генные, или точечные**, мутации связаны с изменениями отдельных генов. Причина генных мутаций - нарушение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК, которое может быть связано с заменой одних нуклеотидов на другие, включением в состав ДНК новых нуклеотидов или выпадением ряда нуклеотидов из ДНК. Изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК может приводить к изменению последовательности аминокислот в молекуле синтезируемого белка. В результате у организма появляются новые признаки.  **Хромосомные мутации** обусловлены изменением числа или структуры хромосом. Распространенный вид **геномных мутаций - кратное изменение числа хромосом.** У диплоидных форм при уменьшении числа хромосом вдвое возникают гаплоиды (1*n*) - организмы, у которых все хромосомы разные. При кратном увеличении числа хромосом образуются полиплоиды. Например, у диплоидных растений гречихи число хромосом равно 16 (2*n* = 16), у тетраплоидных - 32 (4*n* = 32). Обычно у полиплоидных растений хорошо развиты вегетативные органы, в их клетках содержится больше сахаров, масел и других веществ. Причина появления полипоидов - нарушение нормального хода мейоза, когда гомологичные хромосомы не расходятся, а остаются в одной клетке.  Из 300 тысяч видов покрытосеменных растений примерно половина полиплоиды.  Другой вид **геномных мутаций связан с изменением числа отдельных хромосом.** При этом в генотипе оказывается на 1 -2 хромосомы больше или меньше нормы - **анеуплоидия.** Эти мутации резко снижают жизнеспособность организма. У обычного табака - тетраплоидного вида - 48 хромосом. Известны растения, у которых имеется 47 хромосом. У них изменена форма цветка, снижена жизнеспособность.  Из зиготы с лишними хромосомами обычно развиваются особи с резко выраженными отклонениями от нормы. Например, если в зиготе содержится три или четыре X-хромосомы вместо двух, из нее развивается женский организм. У девочек, родившихся с такой аномалией, отмечается умственная отсталость.  Многие врожденные заболевания обусловлены изменением числа хромосом в клетках организма. Происходит это в результате нарушения нормального хода мейоза. Например, появление во всех клетках организма человека одной лишней мелкой хромосомы приводит к развитию тяжелого врожденного заболевания - болезни Дауна. У таких больных, как правило, низкий рост, узкие глазные щели, плоское лицо; наблюдается умственная отсталость, пороки сердца.  Хромосомные мутации связаны с изменением структуры хромосом. При этом отдельные участки хромосом могут отрываться, поворачиваться на 180°, меняться местами или вообще утрачиваться.  У растений и простейших часто наблюдается увеличение числа хромосом, кратное гаплоидному набору – **полиплоидия.**  Каковы же причины мутаций? По мнению ученых, одна из причин - изменения во внешней среде (увеличение радиационного фона, загрязнение окружающей среды химическими веществами - мутагенами). Доказательством этому служит искусственное получение мутаций у организмов при воздействии на них рентгеновскими лучами или химическими веществами.  36_145  **Свойства мутаций**   1. Мутации возникают внезапно, скачкообразно. 2. Мутации наследственны, т.е. стойко передаются из поколения в поколение. 3. Мутации случайны и ненаправленны – мутировать может любой ген, вызывая изменения как незначительных, так и жизненно важных признаков 4. Одни и те же мутации могут возникать повторно. 5. По своему проявлению мутации могут быть полезными и вредными, доминантными и рецессивными.   **Зависимость проявления генов от условий внешней среды**  Ненаследственные, или модификационные (от лат. modificatio - изменение), изменения не связаны с изменением генов, хромосом, генотипа в целом и возникают под влиянием факторов среды. Эти изменения в большинстве случаев носят массовый характер и по наследству не передаются. Это означает, что одинаковые изменения возникают у всех особей, подвергающихся действию определенного фактора. Если фактор, вызвавший данное изменение, перестает действовать, то изменение (например, загар, появляющийся под яркими лучами солнца) может исчезнуть.  Развитие каждого организма, формирование признаков определяются его генотипом. Но и факторы внешней среды - температура, влажность, освещенность, количество и качество пищи - оказывают большое влияние на развитие организма. Будет ли корова высокоудойной, зависит как от ее генотипа, так и от ухода и кормления. Сиамские котята, растущие на холоде, темнее котят, живущих в теплом помещении.  Главный фактор, определяющий развитие того или иного признака у организма, - генотип. Однако степень проявления признака зависит и от внешних факторов среды. Например, в соответствии с генотипом высокорослый горох может достичь высоты 180 см. Но для этого необходима хорошая освещенность, влажность, плодородная почва. При отсутствии оптимальных условий растение остается низкорослым. Следовательно, фенотип формируется под влиянием, как генотипа, так и условий среды обитания.  Различные признаки одного и того же организма изменяются в разной степени под влиянием факторов среды обитания: одни сильнее, а другие слабее. Например, удои молока у коров увеличиваются при хорошем кормлении и уходе, но жирность его при этом почти не изменяется.  Любой признак может изменяться лишь в определенных пределах. **Пределы модификационной изменчивости признака называют его нормой реакции.**  Норма реакции у одних признаков узкая, у других широкая. Узкая норма реакции, или небольшие границы изменчивости, характерна для качественных признаков, таких, как цвет глаз, рисунок на пальцах у человека, а широкая норма реакции - для количественных признаков, таких, как рост, масса семян у растений. Причем чем шире норма реакции признака, тем больше у организма возможностей для приспособления к условиям среды обитания. Так, генотипы большинства особей одной популяции сходны. Однако особи сильно различаются по фенотипу. Например, деревья различаются по высоте, размеру кроны и т. д. Это связано с тем, что растения со сходным генотипом развиваются в условиях разной влажности, освещенности, состава почвы.  Все листья одного дерева имеют одинаковый генотип, однако они отличаются по фенотипу, например, по размерам. Частота встречаемости листьев разного размера неодинакова.  Как показали наблюдения, наиболее часто встречаются листья со средним выражением признака. Объясняется это тем, что листья развиваются в различных условиях. Мелкие листья формируются в неблагоприятных условиях, например, при плохой освещенности и недостаточной влажности и т.д. Самые крупные листья развиваются в наиболее благоприятных условиях. Однако, как очень благоприятные, так и совсем неблагоприятные условия среды в природе наблюдаются редко. Растения, как правило, испытывают различные воздействия: одни, благоприятствуют развитию признака, другие - угнетают его. Поэтому большинство особей оказывается примерно в сходных условиях и обладает средней степенью выраженности признака. Чем разнообразнее условия среды, а, следовательно, и сочетание ее факторов, тем шире модификационная изменчивость.  **Свойства модификаций.**   * 1. Не наследуемость   2. Групповой характер изменения   3. Соотнесение изменений действию факторов среды   4. Обуславливается пределами изменчивости генотипа.   **Вопросы для самоподготовки**   1. Что такое изменчивость? Какие виды изменчивости вы знаете? 2. Что такое фенотипическая изменчивость? 3. Что такое генотипическая изменчивость? Какие виды генотипической изменчивости вам известны? 4. Чем контролируется модификационная изменчивость? 5. Что называют нормой реакции? 6. Дайте определение вариационному ряду и вариационной кривой. 7. Какая из видов изменчивости направлена? 8. Приведите пример вариационного ряда. 9. Что относят к статистическим закономерностям фенотипической изменчивости? 10. Дайте определения, пояснения и примеры понятиям морфоз, фенокопия и модификация. 11. В чём сущность комбинативной изменчивости? 12. Какие механизмы комбинативной изменчивости вы знаете? 13. Что такое мутация? 14. Какие мутагенные факторы вызывают мутации? 15. Как делятся мутации по характеру влияния на организм? Приведите примеры и пояснения. 16. Как мутации делятся по месту возникновения? Приведите примеры и пояснения. 17. Что лежит в основе мутационной изменчивости? 18. В чём сущность генных мутаций? Каково их второе название? 19. В результате чего происходят эти мутации? 20. К каким генным болезням могут привести генные мутации? 21. В чём сущность хромосомных мутаций? 22. Что такое инверсия, транслокация, делеция, дупликация? 23. В чём сущность геномных мутаций? 24. Что такое анеуплоидия? Какие бывают виды анеуплоидии? 25. В чём сущность полиплоидии? 26. Какие организмы называют автоплоидными, а какие аллоплоидными? 27. В чём сходство комбинативной изменчивости и мутационной изменчивости? 28. В чём различие между комбинативной изменчивостью и мутационной изменчивостью? 29. Какова роль мутаций в эволюции? 30. Какие свойства имеют мутации?  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа:**  **Лабораторная работа: «Изучение изменчивости. Построение вариационной кривой».**  **Цель:** ознакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой. |   **Оборудование:**   1. листья дуба, тополя, вишни (или любого другого растения), 2. колосья пшеницы, ржи одного сорта, 3. тетрадь, 4. простой карандаш, 5. ручка, 6. линейка,   **Ход работы:**  **1.** Сосчитайте число колосков в сложном колосе пшеницы в 50 полученных образцах.  **2.** Определите число образцов, сходных по рассматриваемому признаку.  **3.** На основе полученных результатов заполните таблицу 4:  Таблица «Результаты исследования»:   |  |  | | --- | --- | | Номер колоса | Число колосков | |  |  |   **4.** Постройте вариационный ряд, расположив колосья в порядке возрастания числа колосков в них.  **5.** Постройте вариационную кривую числа колосков в сложном колосе пшеницы. Для этого по оси абсцисс отложите значения отдельных величин – числа колосков в каждом колосе, а по оси ординат – значения, соответствующие частоте встречаемости каждого признака (числа колосков). К осям абцисс и ординат восставьте перпендикуляры, соответствующие значениям числа колосков и частоте встречаемости такого количества колосков в сложном колосе. Соединив точки пересечения перпендикуляров, получите вариационную кривую.  **6.** Сравнив края и центр вариационной кривой, сделайте вывод: с каким числом колосков (максимальным, средним или минимальным) чаще встречается колосья.  **7.** По завершенности работы доложить результаты опытов. Совместно с преподавателем делается общее заключение о характере модификационных изменчивости и о зависимости пределов модификационной изменчивости от важности данного признака в жизнедеятельности организмов.  В результате проведения лабораторной работы студент должен научиться строить вариационные графики.  Составьте тест (20 вопросов) или кроссворд  [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тема: Селекция организмов**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Человек с самых древних времен изменял окружающую его природу, приручал диких животных, возделывал растения, создавал полезные для себя породы и сорта. Научные основы создания человеком новых сортов растений и пород животных были раскрыты Дарвином в его учении об изменчивости, наследственности и отборе. |   Селекция – это отбор. Задача селекции состоит в создании новых и улучшении уже существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов. В настоящее время селекционный отбор и генная инженерия широко используются при изготовлении новых лекарственных препаратов, витаминов, вакцин.  **На основе теоретических знаний обучающийся должен**  **Знать:** Основные методы селекции – отбор и гибридизация; понятие «сорт» и «порода».   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  Селекция от лат. Selectio – отбор представляет собой науку о создании новых и улучшении существующих пород домашних и сортов культурных растений. Под селекцией понимают и сам процесс изменения живых организмов, осуществляемый человеком для своих потребностей. |   В процессе становления человека как вида ему пришлось не только защищаться от диких зверей, устраивать убежища, но и обеспечивать себя пищей. Поиск съедобных растений и охота – не очень надежные источники пищи, и голод был постоянным спутником первобытных людей. Естественный отбор на интеллект и развитие общественных отношений в первобытном людском стаде создали возможность организации искусственной среды обитания для человека, уменьшающей его зависимость от природных условий. Одним из крупных достижений человека на заре его развития стало создание постоянного источника продуктов питания путем одомашнивания диких животных возделывания растений.  **Создание пород животных и сортов растений**  Вы познакомились с основными закономерностями наследственности и изменчивости, которые свойственны всем организмам. Знание этих закономерностей имеет большое практическое значение для сельского хозяйства. Первобытные люди одомашнивали диких животных и выращивали растения. Затем человек стал сознательно выводить новые породы животных и сорта растений. В основе выведения новых пород и сортов лежит изменение наследственности организмов.  **Порода животных или сорт растений** - это группа (совокупность) особей одного вида, искусственно созданная человеком, которая характеризуется определенными наследственными особенностями:   * продуктивностью, * сходством внешнего и внутреннего строения, * процессов жизнедеятельности.   Большой вклад в развитие селекции внес выдающийся отечественный ученый Н. И. Вавилов. Он считал, что для успешного создания новых пород и сортов нужно изучать сортовое и видовое разнообразие растений и животных, закономерности изменчивости, влияние внешней среды на развитие признаков и свойств организма, формы искусственного отбора, направленные на закрепление определенных признаков.  Н. И. Вавилов высказал мысль о том, что генофонд (совокупность всех генотипов особей вида, популяции) диких видов значительно богаче, чем генофонд выведенных человеком пород и сортов. Поэтому при создании новых пород и сортов следует использовать те полезные признаки, которые имеются у диких предков растений и животных.  С целью изучения и сохранения генофонда предков культурных растений Н. И. Вавилов организовал свыше 180 экспедиций в разные страны мира. В результате была создана коллекция, которая включала около 1700 видов, свыше 250 тыс. различных образцов сельскохозяйственных растений. Коллекция растений, собранных во время этих экспедиций, постоянно обновляется и используется для выведения новых сортов культурных растений.  Изучая разнообразие культурных растений, Н. И. Вавилов открыл ряд закономерностей, выделил семь центров видового многообразия культурных растений на Земле. Каждый центр является родиной определенных культурных растений, где сосредоточено наибольшее число сортов, разновидностей данной культуры. Как правило, эти центры приурочены к горным районам, что объясняется разнообразием климатических условий в этих областях. Большинство центров совпадают с очагами древней цивилизации, развитого земледелия. Центры происхождения культурных растений, как археологические исследования, тесно связаны с районами одомашнивания животных. Такие регионы получили название центров доместикации от лат. Domesticus – домашний.  Изучение закономерностей появления растений с наследственно варьирующими признаками позволило Н. И. Вавилову сформулировать **закон гомологических рядов в наследственной изменчивости:**  **«Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены в общей системе роды и виды, тем полнее сходство в рядах их изменчивости. Целые семейства растений в общем характеризуется определенным циклом изменчивости, проходящей через все роды и виды, составляющие семейство»**  Суть его заключается в том, что генетически близкие виды и роды обладают сходной наследственной изменчивостью. Имеющиеся у одного вида мутации непременно будут выявлены у родственных видов.  Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости по значению в биологии можно сравнить с периодическим законом элементов Д. И. Менделеева в химии. Зная мутации у одного вида, можно предсказать появление сходных мутаций у родственных ему видов. Например, гемофилия бывает у мышей, кошек, человека; мутации альбинизма свойственны всем позвоночным; черная окраска семян может быть у многих злаков - ржи, пшеницы, ячменя, кукурузы и др., шерсть у грызунов может быть белой, серой, черной или желтой.  **Методы селекции растений и животных**  Основные методы селекции - отбор и гибридизация. Отбор, проводимый человеком, называют искусственным. Известны две формы искусственного отбора: стихийный и методический.  **Стихийный, или бессознательный,** отбор человек производил, не имея научных знаний и целей. Человек сохранял особей с наиболее ценными признаками для получения от них потомства. При этом постепенно происходило улучшение породы или сорта. Однако это был очень длительный процесс. Тем не менее, он привел к появлению почти всех культурных растений и домашних животных.  **При методическом, или сознательном,** отборе человек заранее ставит перед собой цель и предвидит ее результаты. Например, на одной из сельскохозяйственных выставок демонстрировалась порода петухов со стоячими гребнями. Через 5-6 лет уже многие селекционеры смогли вывести такие же породы.  **Различают массовый и индивидуальный методический отбор**. Массовый отбор проводится по фенотипу. При этом отбирается группа сходных по фенотипу особей. Например, при отборе кур породы леггорн оставляют несушек с яйценоскостью 150-200 яиц в год и массой 1,8 кг. Всех остальных кур выбраковывают. Генотипы отобранных по фенотипу кур разные, поэтому интересующий человека признак (например, яйценоскость) не всегда сохраняется и передается по наследству.  **При индивидуальном отборе** выделяют одну особь, а затем исследуют ее потомство, чтобы изучить генотип этой особи. Такой отбор трудоемкий, но более эффективный, чем массовый.  Однако методом отбора человек не может получить принципиально новые признаки у создаваемых сортов и пород, поскольку при отборе можно выделить только те генотипы, которые уже существуют в популяции. Поэтому для получения новых пород животных и сортов растений применяют **метод гибридизации.** Различают два типа гибридизации, или скрещивания: **близкородственное скрещивание** - инбридинг (от англ. in - внутри и breeding - разведение) и **неродственное скрещивание** - аутбридинг (от англ. out - вне, вон и breeding).  **Близкородственное скрещивание** проводится между братьями и сестрами или между родителями и потомством. При этом в потомстве увеличивается доля гомозиготных организмов. Например, при скрещивании двух гетерозиготных организмов с генотипами Аа у потомства наблюдается расщепление в соотношении 1АА : 2Аа : 1aa, то есть половина потомков гомозиготна. В последующих поколениях число гомозигот увеличивается в связи с переходом генов в гомозиготное состояние. Однако при этом у потомков могут проявляться рецессивные вредные мутации, что приводит к снижению жизнеспособности (кстати, именно поэтому у людей запрещены браки между близкими родственниками).  **Неродственное скрещивание** может проводиться между особями одного вида (внутривидовая гибридизация), а также между особями разных видов и родов (отдаленная гибридизация).  За счет **отдаленной гибридизации** получены, например, гибриды пшеницы и ржи, белуги и стерляди. Путем отбора сохраняют потомство с ценными признаками, полученными от обоих родителей. Основная трудность, с которой сталкиваются селекционеры при выведении отдаленных гибридов, заключается в их бесплодии. Объясняется это тем, что у гибридов хромосомы, полученные от родителей, принадлежащих к разным видам, настолько различаются, что они не конъюгируют, и процесс мейоза нарушается.  Один из способов преодоления бесплодия у межвидовых гибридов был разработан отечественным генетиком Г.Д. Карпеченко, который скрещивал редьку и капусту. Оба эти вида имеют по 18 хромосом, следовательно, их половые клетки несут по 9 хромосом. У гибрида в генотипе оказывается 18 хромосом: половина хромосом получена от капусты, а половина - от редьки.  Поскольку хромосомы редьки и капусты разные, они не конъюгируют в ходе мейоза, нормальных половых клеток у гибрида не образуется, и он оказывается бесплодным. Для преодоления бесплодия ученый экспериментальным путем удвоил число хромосом у капустно-редечного гибрида (2*n* = 36). В результате удалось обеспечить нормальный ход мейоза, так как «капустные» хромосомы конъюгировали с «капустными», а «редечные» - с «редечными».  В селекции разработаны методы получения растений полиплоидов. Эти растения дают высокий урожай и устойчивы к неблагоприятным условиям. Для получения искусственного полиплоида на делящуюся клетку воздействуют химическими веществами, которые разрушают веретено деления (например, колхицином). Удвоившиеся хромосомы при этом не расходятся к полюсам клетки и остаются в одном ядре. Таким образом, получают клетки с двойным, тройным и более набором хромосом.  В селекции и сельском хозяйстве широко используют **гетерозис** - явление повышения жизнестойкости, увеличения размеров гибридов. Для получения гетерозиса отбирают особей с интересующими человека признаками, проводят в ряде поколений самоопыление (или близкородственное скрещивание) и выводят чистые гомозиготные линии. Затем особи из чистых линий скрещивают между собой и опытным путем определяют, при скрещивании каких именно линий возникает гетерозис. Средняя урожайность различных культур при гетерозисе увеличивается на 15-30%. Однако в последующих поколениях гетерозис затухает. При скрещивании чистых гомозиготных линий (АА x аа) образуются гибриды, гетерозиготные по многим генам (Аа). Вредные рецессивные мутации при этом не проявляются, и возникает гетерозис. В дальнейшем при скрещивании гибридов между собой (Аа x Аа) в потомстве вновь появляются гомозиготы, и гетерозис затухает.  В селекции используют также **мутагенез** - искусственное получение мутаций путем воздействия на растения, животных и микроорганизмы ионизирующей радиацией или некоторыми химическими веществами.  **Селекция микроорганизмов**  Микроорганизмы интенсивно используются в самых разнообразных технологических процессах. Технологию получения необходимых человеку продуктов из живых клеток или с их помощью называют **биотехнологией**.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Каковы биологические особенности растений, учитываемые в селекции? 2. Что такое инбридинг и межлинейные скрещивания? 3. Что такое межсортовое и межвидовое скрещивание? 4. В чем состоит явление гетерозиса и каковы его генетические основы? 5. В чем заключается метод Г.Д. Карпеченко по преодолению бесплодия межвидовых гибридов? 6. Что такое массовый и индивидуальный отбор в селекции растений? 7. Что такое индуцированный мутагенез и в чем заключается метод получения полиплоидов в селекции растений. 8. Какие методы селекционной работы использовал И.В. Мичурин? 9. Каковы последние достижения селекции растений? 10. Каковы биологические особенности животных, учитываемые в селекции? 11. Каковы типы скрещиваний, применяемые в селекции животных? 12. Каковы методы разведения, используемые в животноводстве? 13. В чем состоит гетерозис у домашних животных? 14. В чем состоят особенности отбора в селекции животных? 15. Каковы достижения селекции животных?  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Приготовьте реферат: Биотехнология: достижения и перспективы развития  Распределить культурные растения, по центрам происхождения |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | *1-й вариант*  Южноазиатский тропический; Абиссинский; Южноамериканский. | *2-й вариант*  Восточноазиатский; Средиземноморский; Центральноамериканский. | *3-й вариант*  Юго-Западноазиатский; Южноамериканский; Абиссинский. | | ***Названия растений:*** | | | | 1) подсолнечник; 2) капуста; 3) ананас; 4) рожь; 5) просо; 6) чай; 7) твердая пшеница; 8) арахис; 9) арбуз; 10) лимон; 11) сорго; 12) гаолян; 13) какао; 14) дыня; 15) апельсин; 16) баклажан; | 17) конопля; 18) батат; 19) клещевина; 20) фасоль; 21) ячмень; 22) манго; 23) овес; 24) хурма; 25) черешня; 26) кофе; 27) томат; 28) виноград; 29) соя; 30) маслина; 31) картофель; 32) лук; | 33) горох; 34) рис; 35) огурец; 36) редька; 37) хлопчатник; 38) кукуруза; 39) китайские яблоки; 40) сахарный тростник; 41) банан; 42) табак; 43) сахарная свекла; 44) тыква; 45) лен; 46) морковь; 47) джут; 48) мягкая пшеница. | |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тест для самоконтроля** 1.Свойство организмов приобретать новые признаки   1. изменчивость 2. наследственность 3. гетерозис 4. полиплоидия   2. Совокупность внешних и внутренних признаков организма   1. генотип 2. кариотип 3. фенотип 4. генофонд   3. Основоположник закона сцепления   1. Мендель 2. Морган 3. Вавилов 4. Дарвин   4. Скрещивание особей, различающихся по 1 паре признаков   1. моногибридное 2. дигибридное 3. гибридное 4. полигибридное   5. Особь с генотипом ААВВ   1. гетерозигота 2. дигетерозигота 3. гомозигота 4. дигомозигота   6. Аа и Аа произойдет расщепление по фенотипу   1. 2:1 2. 3:1 3. 1:1 4. 1:2:1   7. Гаметы особи с генотипом ааВв   1. аВ и ав 2. аа и Вв 3. аВ и аа 4. ав и вв   8. Расщепление по фенотипу согласно 3 закону Менделя   1. 9:3:3:1 2. 3:2:2:3 3. 9:2:2:1 4. 1:1:1:1   9. Гены расположены в одной хромосоме   1. неаллельные 2. гомологичные 3. сцепленные 4. аллельные   10. Скрещивание особей, различающихся по 2 парам признаков   1. моногибридное 2. дигибридное 3. полигибридное 4. гибридное   11. Особь с генотипом АаВв   1. гомозигота 2. дигетерозигота 3. гетерозигота 4. дигомозигота   12. Гаметы особи с генотипом АаВв   1. АВ, ав, АА, ВВ 2. Аа, Вв, аВ, Ав 3. АВ, Ав, аВ, ав 4. АВ, Ав, аа, вв   13. АА и аа произойдет расщепление по фенотипу   1. 2:1 2. 3:1 3. 1:1 4. Единообразие   14. Совокупность генов организма   1. фенотип 2. генотип 3. кариотип 4. генофонд   15. Гены, проявляющие свое действие только в гомозиготном состоянии   1. аллельные 2. рецессивные 3. неаллельные 4. доминантные   16. Повышенная урожайность и жизнеспособность F1   1. аутбридинг 2. мутагенез 3. инбридинг 4. гетерозис   17. Особь с генотипом аавв   1. гетерозигота 2. дигетерозигота 3. гомозигота 4. дигомозигота   18. Скрещивание особей, различающихся по 10 парам признаков   1. моногибридное 2. дигибридное 3. полигибридное 4. гибридное   19. Закон единообразия гибридов первого поколения сформулировал   1. Мендель 2. Морган 3. Вавилов 4. Мичурин   20. Аа и аа произойдет расщепление по фенотипу   1. 2:1 2. 3:1 3. 1:1 4. Единообразие   21. Гаметы особи с генотипом Аавв   1. Аа и Вв 2. Ав и ав 3. только Ав 4. только ав   22. Участок молекулы ДНК   1. генотип 2. ген 3. кариотип 4. фенотип   23. Организм, в соматических клетках которого содержится много аллелей данного гена ……………  24. Метод составления и анализа родословной   1. генеалогический 2. цитогенетический 3. биохимический 4. близнецовый   **Ключ к самопроверке**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1. 1 | 1. 3 | 1. 1 | 1. 1 | | 1. 4 | 1. 2 | 1. 1 | 1. 1 | | 1. 3 | 1. 2 | 1. 2 | 1. 3 | | 1. 4 | 1. 2 | 1. 2 | 1. 4 | | 1. 4 | 1. 3 | 1. 1 | 1. 3 | | 1. 2 | 1. 2 | 1. гетерозигота | 1. 1 | |  |  | [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) | | |
| **V. Эволюционное учение****Тема: Микроэволюция**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:**  *Все есть и не есть, потому что, хотя и настанет момент, когда оно есть, но оно тут же перестает быть... Одно и то же и молодо и старо, и мертво, и живо, то изменяется в это, это, изменяясь, снова становится тем.*  Гераклит |   Основной труд Ч. Дарвина «Происхождение видов», в корне изменивший представление о живой природе, появился в 1859 г. Этому событию предшествовала более чем двадцатилетняя работа по изучению и осмысливанию богатого фактического материала, собранного как самим Дарвином, так и другими учеными. В этом разделе вы познакомитесь с основными предпосылками эволюционных представлений, первой эволюционной теорией Ж. Б. Ламарка; узнаете о теории Ч. Дарвина об искусственном и естественном отборе; о современных представлениях, о механизмах и скорости видообразования.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Микроэволюция; процессы видообразования на примерах аллотропического и симпатрического видообразования. Вид – как центральный компонент эволюционного процесса; различия в понимании вида Линнеем, Ламарком, Дарвином; понятие «популяция». Эволюционная роль мутаций; сущность генетических процессов в популяциях и их результаты.  **Уметь:** описывать вид по морфологическим признакам   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  **Система органической природы К. Линнея**  На протяжении XVI—XVII вв. продолжалась работа по описанию животных и растений, их систематизации. Боль­шой вклад в создание системы природы внес выдающийся шведский естествоиспытатель Карл Линней. |   Ученый описал более 8000 видов растений и свыше 4000 видов животных, установил единообразную терминологию и порядок описания видов. Он объединил сходные виды в роды, сходные роды — в отряды, а отряды — в классы. Таким образом, в основу своей классификации он положил принцип *иерархичности* (т. е. соподчиненности) таксонов (от греч. taxis — располо­жение в порядке); это систематическая единица того или иного ранга. В системе Линнея самым крупным таксоном был класс, самым мелким — вид, разновидность. Это был чрезвычайно важный шаг на пути к установлению естест­венной системы. Линней закрепил использование в науке бинарной (т. е. двойной) номенклатуры для обозначения видов. С тех пор каждый вид называется двумя словами: первое слово означает род и является общим для всех входящих в него ви­дов, второе слово — собственно видовое название.  **Развитие эволюционных идей. Эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка**  Ученым, создавшим первую эволюционную теорию, был выдающийся французский естествоиспытатель Жан-Батист Ламарк.  В отличие от многих своих предшественников теория эволюции Ламарка опиралась на факты. Мысль о непосто­янстве видов возникла у него вследствие глубокого изучения строения растений и животных. На основе сход­ства Ламарк выделил 10 классов беспозвоночных вместо двух классов у Линнея (Насекомые и Черви). Среди них та­кие группы, как «Ракообразные», «Паукообразные», «На­секомые», сохранились до наших дней, другие группы — «Моллюски», «Кольчатые черви» — возведены в ранг типа.  **Эволюционная теория Ч. Дарвина.**  Основной труд Ч. Дарвина — «Происхождение видов пу­тем естественного отбора, или сохранение избранных пород в борьбе за жизнь».  **Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе**  Под искусственным отбором **понимает­ся процесс создания новых пород животных и сортов куль­турных растений путем систематического сохранения и размножения особей с определенными, ценными для чело­века признаками и свойствами в ряду поколений.**  Дарвин выделил две формы искусственного отбора — сознательный, или **методический,** и **бессознательный.**  **Методический отбор.** Сознательный отбор заключается в том, что селекционер ставит перед собой определенную за­дачу и ведет отбор по одному-двум признакам. Такой прием позволяет достигнуть больших успехов.  **Бессознательный отбор.** Бессознательным такой отбор называется в том смысле, что человеком не ставилось цели вывести какую-то определенную породу или сорт.  **Учение Ч. Дарвина о естественном отборе**  **Формы борьбы за существование и естественный отбор.**  Дарвин выделил три основные формы борьбы за существо­вание: а) межвидовую, б) внутривидовую, в) борьбу с небла­гоприятными условиями среды.  **Межвидовая борьба.** Примеры межвидовой борьбы мно­гочисленны. И волки, и лисы охотятся на зайцев. Между волками и зайцами, а также между лисами и зайцами идет напряженная борьба за существование. Отсутствие добычи обрекает хищников на голод и гибель. В то же время между хищниками — волками и лисами — тоже существует кон­куренция за пищу.  **Внутривидовая борьба.** Дарвин считал внутривидовую борьбу самой напряженной. Например, пти­цы одного вида конкурируют из-за мест гнездования. Сам­цы многих видов млекопитающих и птиц в период размно­жения вступают друг с другом в борьбу за право обзавестись семьей (половой отбор).  **Борьба с неблагоприятными условиями внешней сре­ды.** Факторы неживой природы оказывают огромное влия­ние на выживаемость организмов. Много растений гибнет во время холодных малоснежных зим. В сильные морозы смертность увеличивается и среди животных, обитающих в почве (кроты, дождевые черви). Зимой при недостатке растворенного в воде кислорода погибает рыба. Семена рас­тений нередко заносятся ветром в неблагоприятные место­обитания и не прорастают.  **Вид. Критерии и структура**  **Видом называют** совокупность особей, сходных по строе­нию, имеющих общее происхождение, свободно скрещиваю­щихся между собой и дающих плодовитое потомство. Все особи одного вида имеют одинаковый кариотип, сходное поведение и занимают определенный ареал (область рас­пространения).  **Популяция — это совокупность особей данного вида, занимающих определенный участок территории внутри ареала вида, свободно скрещивающихся между собой и час­тично или полностью изолированных от других популя­ций. Реально вид существует в виде популяций.** Генофонд вида представлен генофондами популяций. **Популяция — это элементарная единица эволюции.**  **Эволюционная роль мутаций**  Благодаря изучению генетических процессов в попу­ляции живых организмов эволюционная теория получила дальнейшее развитие. Большой вклад в популяционную генетику внес русский ученый С. С. Четвериков. Он обратил внимание на насыщенность природных популяций рецес­сивными мутациями, а также на колебания частоты генов в популяциях в зависимости от действия факторов внешней среды и обосновал положение о том, что эти два явления — ключ к пониманию процессов эволюции.  Действительно, **мутационный процесс — постоянно действующий источник наследственной изменчивости.** Гены мутируют с определенной частотой. Подсчитано, что в среднем одна гамета из 100 тыс. — 1 млн гамет несет вновь возникшую мутацию в определенном локусе. Поскольку од­новременно мутируют многие гены, то 10—15% гамет несут те или иные мутантные аллели. Поэтому природные по­пуляции насыщены самыми разнообразными мутация­ми. Благодаря комбинативной изменчивости мутации могут широко распространяться в популяциях. Большинство организмов **гетерозиготно** по многим генам.  Таким образом, **мутационный процесс — источник резер­ва наследственной изменчивости популяций.** Поддержи­вая высокую степень генетического разнообразия популя­ций, он создает основу для действия естественного отбора.  **Генетическая стабильность популяций**  Анализируя процессы, протекающие в свободно скре­щивающейся популяции, английский ученый К. Пирсон в 1904 г. установил существование закономерностей, описы­вающих ее генетическую структуру. Это обобщение, получив­шее название **закона стабилизирующего скрещивания** (за­кон Пирсона), может быть сформулировано так: **в условиях свободного скрещивания при любом исходном соотношении численности гомозиготных и гетерозиготных родитель­ских форм в результате первого же скрещивания внутри популяции устанавливается состояние равновесия, если исходные частоты аллелей одинаковы у обоих полов.**  Следовательно, какой бы ни была генотипическая струк­тура популяции, т. е. вне зависимости от исходного состоя­ния, уже в первом поколении, полученном от свободного скрещивания, устанавливается состояние популяционного равновесия, описываемое простой математической формулой.  Этот важный для популяционной генетики закон сфор­мулировали в 1908 г. независимо друг от друга математик Г. Харди в Англии и врач В. Вайнберг в Германии. Согласно этому закону, **частота гомозиготных и гетерозиготных организмов в условиях свободного скрещивания при отсут­ствии давления отбора и других факторов (мутации, миграция, дрейф генов и т. д.) остается постоянной,** т. е. пребывает в состоянии равновесия. В простейшем виде за­кон описывается формулой:  **р2АА + 2pqAa + q2au = I,**  где Р. — частота встречаемости гена A, a q — частота встре­чаемости аллели, а в процентах.  Необходимо отметить, что закон Харди—Вайнберга, как и другие генетические закономерности, основывающиеся на менделевском принципе случайного комбинирования, математически точно выполняется при бесконечно боль­шой численности популяции. На практике это означает, что популяции с численностью ниже некоторой минимальной величины не удовлетворяют требованиям закона Харди — Вайнберга.  Русский ученый С. С. Четвериков дал оценку свободно­го скрещивания, указав, что в нем самом заложен аппарат, стабилизирующий частоты генотипов в данной популяции. **В результате свободного скрещивания происходит посто­янное поддержание равновесия генотипических частот в популяции.** Нарушение равновесия связано, как правило, с действием внешних сил и наблюдается только до тех пор, пока эти силы оказывают влияние. С. С. Четвериков пола­гал, что вид, как губка, впитывает в себя мутации часто в гетерозиготном состоянии, сам при этом оставаясь фенотипически однородным.  **Генетические процессы в популяциях**  В разных популяциях одного вида частота мутантных генов неодинакова. Практически нет двух популяций с со­вершенно одинаковой частотой встречаемости мутантных признаков. Эти различия могут быть обусловлены тем, что популяции обитают в неодинаковых условиях внешней среды. Направленное изменение частоты генов в популяциях обусловлено действием естественного отбора. Но и близко расположенные, соседние популяции могут отличаться друг от друга столь, же значительно, как и далеко расположен­ные. Это объясняется тем, что в популяциях ряд процессов приводит к **ненаправленному случайному изменению час­тоты генов,** или, другими словами, их генетической струк­туры.  **Формы естественного отбора**  Понятие о естественном отборе существенно расшири­лось и углубилось благодаря развитию генетики, трудам И. И. Шмальгаузена, С. С. Четверикова и других ученых.  Различают не­сколько форм естественного отбора.  **Движущий отбор.** Движущая форма естественного отбо­ра способствует **сдвигу среднего значения** признака или свойства и приводит к появлению новой средней нормы вме­сто старой, переставшей соответствовать новым условиям. Движущая форма естественного отбора действует при изме­нении условий внешней среды.  Таким образом, ведущая роль в распространении новых признаков внутри данного вида при изменении условий внешней среды принадлежит движущей форме естественно­го отбора.  **Стабилизирующий отбор.** Другая форма естественного отбора — *стабилизирующий отбор* — действует в постоян­ных условиях среды. На значение этой формы отбора указал выдающийся российский ученый И. И. Шмальгаузен. Ста­билизирующий отбор направлен на поддержание ранее сло­жившегося среднего признака или свойства: размеров тела или отдельных его частей у животных, размеров и формы Цветка у растений, концентрацию гормонов или глюкозы в крови у позвоночных и т. д. Стабилизирующий отбор сохраняет приспособленность вида, устраняя резкие отклоне­ния выраженности признака от средней нормы. Так, у насекомоопыляемых растений размеры и форма цветков очень устойчивы. Объясняется это тем, что цветки должны соот­ветствовать строению и размерам тела насекомых-опылите­лей. Шмель не способен проникнуть в слишком узкий вен­чик цветка, хоботок бабочки не сможет коснуться слишком коротких тычинок у растений с очень длинным венчиком.  Стабилизирующая форма естественного отбора **предохраняет сложившийся генотип от разрушающего действия мутационного процесса.** В относительно постоян­ных условиях внешней среды наибольшей приспособленно­стью обладают особи со средней выраженностью признаков, а резкие отклонения от средней нормы устраняются.  **Половой отбор.** Раздельнополые животные различают­ся по строению органов размножения. Однако нередко раз­личие полов распространяется и на внешние признаки, по­ведение. Можно вспомнить яркий наряд из перьев у петуха, крупный гребень, шпоры на ногах, громкое пение. Очень красивы самцы фазанов по сравнению с гораздо более скром­ными курочками. Клыки верхних челюстей — бивни — особенно сильно разрастаются у самцов моржей. Многочис­ленные примеры внешних различий в строении полов носят название **полового диморфизма** и обусловлены их ролью в половом отборе. Половой отбор представляет собой конкурен­цию самцов за возможность размножения.  **Приспособленность организмов к условиям внешней среды как результат действия естественного отбора**  Виды растений и животных удивительно приспособлены к условиям среды, в которых они обитают. Известно огром­ное количество самых разнообразных особенностей строе­ния, обеспечивающих высокий уровень приспособленности вида к среде. В понятие **«приспособленность вида»** входят не только внешние признаки, но и соответствие строения внутренних органов выполняемым ими функциям, напри­мер длинный и сложно устроенный пищеварительный тракт животных, питающихся растительной пищей (жвачные).  Путем «проб и ошибок» хищники быстро приучаются избегать нападения на жертву **с предупреждающей окра­ской.**  Эффективность предостерегающей окраски явилась при­чиной очень интересного явления — подражания, или **ми­микрии** (от греч. mimikos — подражательный). Мимикрией называется сходство беззащитного или съедобного вида с одним или несколькими неродственными видами, хорошо за­щищенными и обладающими предостерегающей окраской.  Кроме защитной окраски, у животных и растений на­блюдаются и другие средства защиты. У растений нередко образуются иглы и колючки, защищающие их от поедания травоядными животными (кактусы, шиповник, боярышник, облепиха и др.). Такую же роль играют ядовитые вещества, обжигающие волоски, например, у крапивы. Кристаллы ща­велевокислого кальция, накапливающиеся в шипах некото­рых растений, предохраняют их от поедания гусеницами, улитками и даже грызунами. Образования в виде твердого хитинового покрова у членистоногих (жуки, крабы), раковин у моллюсков, чешуи у крокодилов, панциря у броне­носцев и черепах хорошо защищают их от многих врагов. Для выживания организмов в борьбе за существова­ние большое значение имеет **приспособительное поведение.**  **Видообразование как результат микроэволюции**  Приобретение приспособлений отдельными группами организмов может при определенных условиях привести к образованию новых видов. Новый вид может возникнуть из одной популяции или группы смежных популяций, расположенных на периферии ареала вида. Такое видообра­зование, связанное с пространственной изоляцией, называ­ется **географическим, или аллопатрическим** (от греч. allos — другой, иной и patris — родина). В других случаях новый вид может возникнуть внутри ареала исходного вида, как бы внутри вида — **симпатрическое** видообразование (от греч. syn — вместе и patris — родина).  **Аллопатрическое видообразование.** При географиче­ском видообразовании новые виды могут возникать вследст­вие разделения ареала, широко распространенного родитель­ского вида. Примером такого процесса служит возникнове­ние родственных видов ландыша. Исходный вид несколько миллионов лет назад был широко распространен в широко­лиственных лесах Евразии. В четвертичный период в связи с сокращением их площади единый ареал вида был разорван на несколько самостоятельных частей: ландыш сохранился лишь на территориях, избежавших оледенения (на Дальнем Востоке, в Закавказье, Южной Европе).  Аллопатрическое видообразование всегда протекает срав­нительно медленно, на протяжении сотен тысяч поколений.  **Симпатрическое видообразование.** Симпатрическое ви­дообразование может протекать несколькими способами. Один из них — возникновение новых видов при быстром изменении кариотипа путем **полиплоидизации.**  Другой способ симпатрического видообразования — **гибри­дизация** с последующим удвоением числа хромосом. Третий способ симпатрического видообразования — воз­никновение репродуктивной изоляции особей внутри перво­начально единой популяции в результате фрагментации или слияния хромосом и других **хромосомных перестроек.** Этот способ распространен как у растений, так и у животных (на­пример, среди плодовых мушек рода Дрозофила).  **Вопросы для самоконтроля**   1. Что было известно о живой природе в Древнем мире? 2. Какие взгляды на происхождение и изменяемость организмов существовали у ученых в период Возрождения и Средневековья? 3. Чем можно объяснить господство представлений о неизменности видов в 18 веке? 4. Какой вклад в биологию внес Карл Линней? 5. Что принято за единицу классификации в системе природы Линнея? 6. Какой ученый предложил первую теорию эволюции? 7. В чём суть эволюционной теории Ламарка? Каковы причины (факторы) эволюции по Ламарку? 8. Какие научные открытия предшествовали появлению теории эволюции Дарвина? 9. Каких русских ученых эволюционистов вы можете назвать? 10. Назовите факторы эволюции по Дарвину. 11. Объясните, что понимал Дарвин под термином «борьба за существование». 12. Перечислите виды борьбы за существование. Какой вид борьбы за существование является наиболее жестким? 13. В чем значение теории эволюции Дарвина? 14. На основе, каких наук создана синтетическая теория эволюции? 15. Почему в природе существует естественный отбор? 16. Что является материалом естественного обора? 17. Какой принцип лежит в классификации? 18. Что называется, искусственным отбором? 19. Чем отличается сознательный и бессознательный отбор? 20. Какие существуют борьбы за существования? 21. Что называется, видом? 22. Что называется, популяцией? 23. В чем заключается генетическая стабильность популяции? 24. Сколько существует форм естественного отбора? 25. Чем отличается аллопатрическое от симпатрического видообразования?  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Приготовьте реферат:   1. Античные и средневековые представления о сущности жизни и ее развитии. Система органической природы К. Линнея. 2. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка. Предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина. Экспедиция на корабле «Бигль». |   **Лабораторная работа: «Описание особей вида по морфологическому критерию».**  **Цель:** обеспечить усвоение учащимися понятия морфологичес­кого критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений.  **Оборудование:** живые растения или гербарные мате­риалы растений разных видов.  **Ход работы**  1. Рассмотрите растения двух видов, запишите их названия, составьте морфологическую характеристику растений каждого вида, т. е. опишите особенности их внешнего строения (особенности листьев, стеблей, корней, цветков, плодов).  2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и раз­личия. Чем объясняются сходства (различия) растений?    Понаблюдайте за окружающими вас животными и растениями. Отметьте, чем они различаются, составьте списки различий.  На основе ваших собственных наблюдений подготовьте примеры, дающие описание борьбы за существование между организмами: а) одного вида; б) разных видов.  [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тема: Макроэволюция**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Биологически значимыми являются понятия идиодаптации, дегенерации, арогенеза. Это дает философское понимание и осмысление направления развития человеческой популяции. |   **На основе теоретических знаний обучающийся должен**  **Знать:** Понятие «идиоадаптация», «дегенерация». Результаты эволюции; закономерности эволюционного процесса.   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  **Пути достижения биологического прогресса (главные направления прогрессивной эволюции)**  В соответствии с разнообразными преобразованиями строе­ния организмов в процессе эволюции выделяют три главных направления, каждое из которых ведет к биологическому прогрессу: 1) *арогенез* (морфофизиологический прогресс), 2) *аллогенез,* 3) *катагенез,* или общую дегенерацию. |   **Арогенез**  Арогенез (от греч. airo — поднимаю и genesis — разви­тие), или морфофизиологический прогресс, — эволюционное направление, сопровождающееся приобретением крупных изменений строения — ароморфозов. *Ароморфоз* (от греч. airo — поднимаю, morpha — образец, форма) означает услож­нение организации, поднятие ее на более высокий уровень. Изменения в строении животных в результате возникнове­ния ароморфозов не являются приспособлениями к каким-либо специальным условиям среды, они носят общий харак­тер и дают возможность расширить использование условий внешней среды (новые источники пищи, новые места обита­ния).  **Аллогенез**  *Аллогенез* (от греч. allos — иной, другой и genesis — раз­витие) — эволюционное направление, сопровождающееся приобретением идиоадаптаций, или алломорфозов).  *Идиоадаптация* (от греч. idios — особенность и лат. adaptatio — приспособление) — приспособление к специальным условиям среды, полезное в борьбе за существование, но не изменяю­щее уровня организации. Поскольку каждый вид организ­мов обитает в определенных местах, у него вырабатываются приспособления именно к этим условиям. К идиоадаптациям относятся покровительственная окраска животных, колючки растений, плоская форма тела скатов и камбалы. В зависимости от условий обитания и образа жизни много­численным преобразованиям подвергается пятипалая ко­нечность млекопитающих.  Специализация подавляет эволюционные возможности группы и при быстром изменении условий среды приводит к вымиранию.  **Катагенез**  Биологическое процветание достигается и упрощением организации. Катагенез (от греч. kata — движение вниз и genesis — развитие) — эволюционное направление, сопро­вождающееся упрощением организации. Упрощение орга­низации — *морфофизиологический регресс* — ведет к исчез­новению органов активной жизни и носит название *дегенера­ции.* Общая дегенерация как путь биологического прогресса наблюдается у многих форм и связана главным образом с пе­реходом к паразитическому или сидячему образу жизни.  **Основные закономерности биологической эволюции**  Морфофункциональные особенности живых организмов определяются двумя факторами: физиологическими потреб­ностями и конкретными условиями среды обитания. При всем разнообразии частных особенностей строения и приспо­соблений организмов к внешней среде можно выделить не­которые общие закономерности эволюционного процесса.  **Закономерности эволюционного процесса**  Среди форм эволюции групп живых организмов можно выделить: дивергенцию, конвергенцию и параллелизм.  **Дивергенция**. Появление новых форм всегда связано с приспособлением к местным географическим и экологиче­ским условиям существования. Так, класс млекопитающих состоит из многочисленных отрядов, представители которых отличаются родом пищи, особенностями мест обитания, т. е. условиями существования (насекомоядные, рукокрылые, хищные, парнокопытные, китообразные и т. д.). *Дивергенция любого масштаба есть результат действия естественно­го отбора в форме группового отбора* (сохраняются или уст­раняются виды, роды, семейства и т. д.). Групповой отбор также основан на индивидуальном отборе внутри популя­ции. Вымирание вида происходит за счет гибели отдельных особей.  **Конвергенция**. В одинаковых условиях существования животные, относящиеся к разным систематическим груп­пам, могут приобретать сходное строение. Такое сходство строения возникает при сходстве функций и ограничивает­ся лишь органами, непосредственно связанными с одними и теми же факторами среды. Внешне очень похожи хамелео­ны и лазающие агамы, обитающие на ветвях деревьев, хотя относятся к разным подотрядам.  У позвоночных животных конвергентное сходство обна­руживают конечности морских рептилий и млекопитающих. Одинаковый образ жизни сумчатых и плацен­тарных млекопитающих привел их независимо друг от друга к подобию многих черт строения.  **Параллелизм.** Параллелизм представляет собой форму конвергентного развития, свойственного для генетически близких групп организмов. Например, среди млекопитаю­щих китообразные и ластоногие независимо друг от друга перешли к обитанию в водной среде и приобрели сходные приспособления для передвижения в этой среде — ласты. Известное общее сходство имеют неродственные млекопи­тающие тропического пояса, обитающие на разных конти­нентах в близких климатических условиях.  **Правила эволюции**  **Правило необратимости эволюции.** К общим правилам эволюции групп организмов относится правило ее необрати­мости. Так, если на каком-то этапе от примитивных амфи­бий возникли рептилии, то рептилии не могут дать вновь на­чало амфибиям. Вернувшиеся в воду наземные позвоночные (среди рептилий — ихтиозавры, среди млекопитающих - киты) не стали рыбами. Прошедшая история развития для любой группы организмов не проходит бесследно, и приспо­собление к среде, в которой когда-то обитали предки, осу­ществляется уже на другой генетической основе.  **Правило чередования направленных эволюции.** При рассмотрении главных направлений эволюции групп — арогенеза и аллогенеза подчеркивалось регулярное чередо­вание этих типов развития в эволюции основных стволов древа жизни. Такое чередование главных направлений отра­жает распространенную эволюционную тенденцию в *фило­генезе* — историческом развитии практически всех групп (рис. 8**).**  Таким образом, эволюция представляет собой непрерыв­ный процесс возникновения и развития новых адаптации, протекающий в течение длительного времени — сотен и ты­сяч поколений. Одни из вновь возникающих адаптации оказываются очень частными, и их значение не выходит за пределы узких условий. Другие дают возможность выхода группы в новую адаптивную зону и непременно ведут к бы­строму эволюционному развитию групп в новом направле­нии, к более высокому уровню организации.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Что называется, арогенезом? 2. Что называется, аллогенезом? 3. Что называется, катагенезом? 4. Что называется, дивергенцией 5. Что называется, конвергенцией? 6. Что называется, параллелизмом?  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**   1. Примените к составлению характеристики известного вам растения или животного основные критерии вида (письменно). |  1. В конце ледникового периода от бурого всеядного медведя произошел белый полярный медведь. Объясните процесс географического видообразования белого медведя от исходного вида. 2. Два культурных растения ячмень и рожь имеют одинаковое число хромосом (14), но не скрещиваются, отличаются по внешнему виду и химическому составу (из ячменной муки хлеб не пекут). Определите к одному или разным видам следует отнести эти растения, и какими критериями при этом надо руководствоваться?   **Лабораторная работа «Выявление ароморфозов у растений и идиоадаптации у животных»**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Объект изучения** | **Направления биологического прогресса** | | **Эволюционное значение признака** | | **ароморфоз** | **идиоадаптация** | |  |  |  |  | |  |  |  |  |   **Запишите вывод:** |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тест для самоконтроля** 1. Двойное латинское название (род и вид) всех живых организмов   1. Дарвин 2. Линней 3. Ламарк 4. Шванн   2. Взаимоотношения хищник-жертва   1. межвидовой борьбы за существование 2. внутривидовой борьбы за существование 3. борьбы с неблагоприятными условиями внешней среды 4. борьбы за существование   3. Основными результатами эволюции по Дарвину   1. совершенствование приспособленности организмов к условиям обитания 2. многообразие видов 3. совершенствование приспособленности организмов к условиям обитания и многообразие видов 4. приспособленность организмов к окружающей среды   4. Ученый, утверждавший, что естественный отбор и борьба за существование - основные движущие силы эволюции   1. Линней 2. Ламарк 3. Дарвин 4. Мендель   5. Ученый, основной труд которого назывался "Происхождение видов путем естественного отбора"   1. Линней 2. Ломоносов 3. Дарвин 4. Мендель   6. Борьба за существование   1. конкуренция между организмами за условиями среды 2. симбиотические взаимоотношения одних видов с другими 3. расселение вида на новую территорию 4. расселение вида на разную территорию   7. Первая попытка систематизировать и обобщить накопленные знания о растениях и животных и их жизнедеятельности……………..  аристотель  8. Мир образовался из воды  Фалес   1. Фалес 2. Анаксимен 3. Аристотель 4. Анаксимандр   9. Мир образуются из неопределенной материи — «алейрона» по тем же законам, что и объекты неживой природы  анаксамандер   1. Анаксимандр 2. Анаксимен 3. Фалес 4. Аристотель 5. Анаксимандр   10. Мир образовался из воздуха  анаксимен   1. Фалес 2. Гераклит 3. Анаксимен 4. Анаксимандр   11. Первоначалом мира ученый считал огонь; он учил, что всякое изменение есть результат борьбы: «Все возникает через борьбу и по необходимости  гераклит   1. Гераклит 2. Анаксимен 3. Аристотель 4. Анаксимандр   12. Конкуренция между особями одного вида   1. межвидовой борьбы за существование 2. внутривидовой борьбы за существование 3. борьбы с неблагоприятными условиями внешней среды 4. борьбы за существование   13. Возникновение фотосинтеза   1. ароморфоз 2. общая дегенерация 3. идиоадаптация 4. дивергенция   14. Ученые пришли к выводу, что темноокрашенные бабочки встречаются в загрязненных районах чаще, чем бабочки со светлой окраской   1. темноокрашенные бабочки более устойчивы к загрязнению 2. вследствие загрязнения некоторые бабочки становятся темнее других 3. в загрязненных районах темноокрашенные бабочки менее заметны для хищников и подвергаются меньшему истреблению 4. темноокрашенные бабочки менее устойчивы к загрязнению   15. Вид, который находится в состоянии биологического прогресса   1. снижением уровня организации 2. расширением ареала, увеличением численности 3. снижением численности и сокращением ареала 4. увеличением численности   16. Переход растений от спорообразованию к размножению семенами   1. идиоадаптация 2. ароморфоз 3. общей дегенерация 4. арогенез   17. Сходство беззащитного и съедобного вида с одним или несколькими неродственными видами, хорошо защищенными и обладающими предостерегающей окраской…………….  18. Приспособление цветка к опылению ветром или насекомыми   1. ароморфоз 2. идиоадаптация 3. общей дегенерация 4. общая дивергенция   19. Вид находятся в состоянии биологического регресса   1. зубр 2. колорадский жук 3. ворона обыкновенная 4. мышь   20. Упрощение строения пищеварительной и нервной системы у паразитических червей   1. ароморфоз 2. идиоадаптация 3. общая дегенерация 4. общая дивергенция   21. Что отражает рисунок  51_204   1. покровительственная окраска 2. защитная реакция организма 3. предупредительная окраска 4. нападение   **Ключ к самопроверке**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  | 1. 2 | 1. 1 | | 1. 3 | 1. 3 | 1. 3 | 1. 1 | | 1. Аристотель | 1. 1 | 1. 1 | 1. 3 | | 1. 1 | 1. 2 | 1. 1 | 1. 3 | | 1. 1 | 1. 2 | 1. мимикрия | 1. 2 | | 1. 1 | 1. 3 | 1. 2 |  | |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **VII. Развитие органического мира****Тема: Предпосылки возникновения жизни на Земле.**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Возникновение Земли и жизни представляло собой единый взаимосвязанный процесс — результат химической эволюции вещества Солнечной системы''. Вопрос – на который пока нет ответа. |   **На основе теоретических знаний обучающийся должен**  **Знать:** Главные события ранней жизни на Земле – фотосинтез, многоклеточность.   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  Основные этапы и направления эволюции растительного мира. До конца силурийского периода растения были представлены многоклеточными водорослями, которые либо плавали в воде, либо вели прикрепленный образ жизни. Многоклеточные водоросли явились исходной ветвью для наземных листостебельных растений. |   В конце силурийского периода палеозойской эры в связи с интенсивными горообразовательными процессами, сокращением площади морей часть водорослей, оказавшись в новых условиях среды (в мелких водоемах и на суше), погибла. Другая часть в результате разнонаправленной изменчивости и адаптации к наземной среде приобрела признаки, способствовавшие выживанию в новых условиях. Такими признаками у первых наземных растений — риниофитов — являются дифференциация тканей на покровные, механические и проводящие и наличие оболочки у спор. Выход растений на сушу был подготовлен деятельностью бактерий и цианобактерий, которые при взаимодействии с минеральными веществами образовали на поверхности суши почвенный субстрат.  В девонском периоде на смену риниофитам пришли плауны, хвощи и папоротники, также размножающиеся спорами и предпочитающие влажную среду. Их появление сопровождалось возникновением вегетативных органов, что повышало эффективность функционирования отдельных частей растений и обеспечивало их деятельность как целостной системы.  В каменноугольном периоде (карбоне) появляются первые голосеменные, возникшие от древних семенных папоротников. Возникновение семенных растений имело большое значение для дальнейшего развития растительного мира, так как половой процесс стал независимым от наличия капельножидкой среды. Возникшие семенные растения могли обитать в более сухом климате. В пермском периоде климат во многих районах Земли стал более сухим и холодным, древовидные споровые растения, достигшие своего расцвета в карбоне, вымирают. В этот же период начинается расцвет голосеменных, господствовавших в мезозойскую эру. Эволюция высших наземных растений пошла по пути все большей редукции гаплоидного поколения (гаметофита) и преобладания диплоидного поколения (спорофита).  В меловой период произошел следующий крупный шаг в эволюции растений — появились покрытосеменные растения. Первые представители этой группы растений были кустарниками или низкорослыми деревьями с мелкими листьями. Затем довольно быстро покрытосеменные достигли огромного разнообразия форм со значительными размерами и крупными листьями.  Приобретение различных приспособлений для опыления цветков и распространения плодов и семян позволило покрытосеменным занять в кайнозое господствующее положение в растительном мире.  Таким образом, основными особенностями эволюции растительного мира были:   * постепенный переход к доминирующему положению спорофита над гаметофитом в цикле развития; * выход на сушу, дифференциация тела на органы (корень, стебель, лист) и дифференциация тканей (проводящие, механические, покровные); * переход от наружного оплодотворения к внутреннему; * возникновение цветка и двойного оплодотворения; * возникновение семян, содержащих запах питательных веществ и защищенных от воздействия неблагоприятных условий среды семенными покровами (и стенками околоплодника у покрытосеменных); * совершенствование органов размножения и перекрестного оплодотворения у покрытосеменных параллельно с эволюцией насекомых; * возникновение разнообразных способов распространения плодов и семян.   **Основные этапы и направления эволюции животного мира.**  История эволюции животных изучена наиболее полно в связи с тем, что многие из них имеют скелет и поэтому лучше сохраняются в окаменелых остатках.  Многоклеточные животные происходят от одноклеточных организмов через колониальные формы. Первыми животными были, вероятно, кишечнополостные. Древние кишечнополостные дали начало плоским червям, которые являются трехслойными животными с двусторонней симметрией.  От древних ресничных червей произошли первые вторичнополостные животные — кольчатые черви. Древние морские многощетинковые, вероятно, послужили основой для возникновения типов членистоногих, моллюсков и хордовых.  Самые древние следы животных относятся к докембрию (около 700 млн лет назад). В кембрийском и ордовикском периодах преобладают губки, кишечнополостные, черви, иглокожие, трилобиты, появляются моллюски.  В позднем кембрии возникают бесчелюстные панцирные рыбы, а в девоне — челюстные рыбы. Для большинства из этих животных характерны наличие двусторонней симметрии, третьего зародышевого листка, полости тела, наружного (членистоногие) или внутреннего (ходовые) твердого скелета, прогрессирующая способность к активному передвижению, обособление переднего конца тела с ротовым отверстием и органами чувств, постепенное совершенствование центральной нервной системы.  От первых челюстноротых возникли лучеперые и кистеперые рыбы. Кистеперые имели в плавниках опорные элементы, из которых позже развились конечности наземных позвоночных. Наиболее важные ароморфозы в этой линии эволюции — развитие из жаберных дуг подвижных челюстей (обеспечивали активный захват добычи), развитие из кожных складок плавников, а затем формирование поясов парных грудных и брюшных конечностей (увеличивали маневренность движений в воде). Двоякодышащие и кистеперые рыбы посредством плавательных пузырей, имеющих связь с пищеводом и снабженных системой кровеносных сосудов, могли дышать атмосферным кислородом.  От кистеперых рыб берут начало первые наземные животные — стегоцефалы. Стегоцефалы разделились на несколько групп амфибий, которые достигли расцвета в карбоне. Выход на сушу первых позвоночных животных был обеспечен преобразованием плавников в конечности наземного типа, воздушных пузырей — в легкие.  От амфибий ведут свое начало истинно наземные животные — рептилии, завоевавшие сушу к концу пермского периода. Освоение суши пресмыкающимися обеспечило наличие сухих ороговевших покровов, внутреннего оплодотворения, большого количества желтка в яйцеклетке, защитных оболочек яиц, предохраняющих эмбрионы от высыхания и других воздействий среды. Среди рептилий выделилась группа динозавров, давшая начало млекопитающим. Первые млекопитающие появились в триасовом периоде мезозойской эры. Позднее, также от одной из ветвей пресмыкающихся, произошли зубатые птицы (археоптерикс), а затем — современные птицы. Для птиц и млекопитающих характерны такие черты, как теплокровность, четырехкамерное сердце, одна дуга аорты (создает полное разделение большого и малого кругов кровообращения), интенсивный обмен веществ — черты, обеспечившие расцвет этих групп организмов.  В конце мезозоя появляются плацентарные млекопитающие, для которых основными прогрессивными особенностями стали появление плаценты и внутриутробного развития плода, вскармливание детенышей молоком, развитая кора головного мозга. В начале кайнозойской эры от насекомоядных обособился отряд приматов, эволюция, одной из ветвей которого привела к возникновению человека.  Параллельно эволюции позвоночных шло развитие беспозвоночных животных. Переход от водной к наземной среде обитания осуществился у паукообразных и насекомых с развитием совершенного твердого наружного скелета, членистых конечностей, органов выделения, нервной системы, органов чувств и поведенческих реакций, появлением трахейного и легочного дыхания. Среди моллюсков выход на сушу наблюдался значительно реже и не приводил к такому разнообразию видов, какое наблюдается у насекомых.  Основные особенности эволюции животного мира:   * прогрессивное развитие многоклеточности и, как следствие, специализация тканей и всех систем органов; * свободный образ жизни, который определил выработку различных механизмов поведения, а также относительную независимость онтогенеза от колебаний факторов окружающей среды;   возникновение твердого скелета:   * наружного у некоторых беспозвоночных (членистоногие) и внутреннего у хордовых; * прогрессивное развитие нервной системы, что явилось основой для возникновения условно-рефлекторной деятельности.   Среди основных этапов эволюции растительного мира можно выделить выход на сушу, переход от наружного оплодотворения к внутреннему, возникновение семян и совершенствование способов их распространения; в эволюции животного мира — специализацию тканей и систем органов, возникновение твердого скелета, прогрессивное развитие нервной системы и возможность вести свободный образ жизни.  **Вопросы для самоконтроля**   1. Предпосылки возникновения жизни на земле. 2. История представлений о развитии жизни на Земле. 3. Концепции происхождения жизни. 4. Развитие жизни в архейской эре 5. Развитие жизни в протерозойской и палеозойской эрах 6. Развитие жизни в мезозойскую эру 7. Развитие жизни в кайнозойской эре  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Рассмотрение схемы развития органического мира.   1. Ответить на вопрос и заполнить таблицу.   По какому принципу делят историю Земли на эры и периоды? |  |  |  | | --- | --- | | Ароморфозы – крупные события эр | Значение для эволюции | |  |  |  1. Заполнить таблицу основные события фотосинтеза  |  |  | | --- | --- | | Основные события процесса фотосинтеза | Значение для жизни на Земле | |  | [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) | |
| **Тема: Происхождение человека**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Работа великого английского ученого Чарльза Дарвина так же, как его произведение «Происхождение видов» нанесли сокрушительный удар по представлениям о человеке как продукте божественного творения. |   Закономерности становления человека как социального существа раскрывают такие темы как онтогенез, возникновение жизни на Земле.  Изучением происхождения и эволюции человека, процесса перехода от биологических закономерностей, которым подчинялось существование его животных предков, к закономерностям социальным, занимается отрасль естествознания — антропология (от греч. anthropos — человек). Для медицинского работника важным в этой теме является понимание единства всего живого на Земле.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Место человека в системе животных организмов; основные этапы эволюции человека, движущие силы антропогенеза: биологические и социальные; основные этапы эволюции человека; особенности строения и жизнедеятельности древнейших людей, разнообразие форм древних людей. Приспособление организмов к разным средам обитания (к водной, наземно-воздушной, почвенной).  **Уметь:** Анализировать и оценивать различные гипотезы происхождения жизни и человека.   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  Каждого человека, как только он начинал осознавать себя личностью посещал вопрос "откуда мы взялись". Несмотря на то, что вопрос звучит абсолютно банально, единого ответа на него не существует. Тем не менее, этой проблемой – проблемой возникновения и развития человека – занимается наука антропология, которая выделяет такое понятие, как антропогенез. |   **Антропогенезом** называют процесс выделения человека из мира животных. До недавнего времени существовала лишь одна теория появления человека – дарвиновская, но, как человек живущий в реальном времени, я не могу не указать на появившиеся в последнее время альтернативные теории. Следует отметить, что существует целый ряд различных теорий, но основные из них следующие:  **1) Эволюционная теория**  Эволюционная теория предполагает, что человек произошел от высших приматов - человекообразных обезьян путем постепенного видоизменения под влиянием внешних факторов и естественного отбора.  Эволюционная теория антропогенеза имеет обширный набор разнообразных доказательств - палеонтологических, археологических, биологических, генетических, культурных, психологических и других. Однако многие из этих доказательств могут трактоваться неоднозначно, что позволяет противникам эволюционной теории оспаривать ее. Тем не менее, ниже я более полно рассмотрю именно эту теорию, несмотря на то, что гораздо приятнее осознавать, что ты произошел от Бога, в крайнем случае от  "залетного гуманоида", чем то, что твоим предком было нечто, что и сейчас раскачивается на лианах, жует бананы и корчит рожи…  **2) Теория творения (креационизм).**  Данная теория утверждает, что человек сотворен Богом, богами или божественной силой из ничего или из какого-либо небиологического материала. Наиболее известна библейская версия, согласно которой первые люди - Адам и Ева - были сотворены из глины. Эта версия имеет более древние египетские корни и ряд аналогов в мифах других народов.  Разновидностью теории творения можно считать также мифы о превращении животных в людей и о рождении первых людей богами.  Ортодоксальная теология считает теорию творения не требующей доказательств. Тем не менее, выдвигаются различные доказательства этой теории, важнейшее из которых - сходство мифов и легенд разных народов, повествующих о сотворении человека.  Современная теология привлекает для доказательства теории творения новейшие научные данные, которые, однако, в большинстве своем не противоречат и эволюционной теории.  Некоторые течения современной теологии сближают креационизм с эволюционной теории, полагая, что человек произошел от обезьяны путем постепенного видоизменения, но не в результате естественного отбора, а по воле Бога или в соответствии с божественной программой.  **3) Теория внешнего вмешательства**.  Согласно этой теории, появление людей на Земле так или иначе связано с деятельностью иных цивилизаций. В простейшем варианте ТВВ считает  людей прямыми потомками инопланетян, высадившихся на Землю в доисторическое время.  **Более сложные варианты ТВВ предполагают:**   1. скрещивание иномирян с предками людей; 2. порождение человека разумного методами генной инженерии; 3. создание первых людей гомункулярным способом; 4. управление эволюционным развитием земной жизни силами внеземного сверх разума; 5. эволюционное развитие земной жизни и разума по программе, изначально заложенной внеземным сверх разума.   Существуют и иные в разной мере фантастические гипотезы антропогенеза, связанные с теорией внешнего вмешательства.  **4) Теория пространственных аномалий**  Последователи данной теории трактуют антропогенез, как элемент развития устойчивой пространственной аномалии - гуманоидной триады "Материя - Энергия - Аура", характерный для многих планет Земной Вселенной и ее аналогов в параллельных пространствах. ТПА предполагает, что в гуманоидных вселенных на большинстве пригодных для жизни планет биосфера развивается по одному и тому же пути, запрограммированному на уровне Ауры - информационной субстанции.  При наличии благоприятных условий этот путь приводит к возникновению гуманоидного разума земного типа.  В целом трактовка антропогенеза в ТПА не имеет значительных расхождений с эволюционной теорией. Однако ТПА признает существование определенной программы развития жизни и разума, которая наряду со случайными факторами управляет эволюцией.  Итак, вернемся к первой теории, по которой антропогенез - процесс выделения человека из мира животных - прошел, по мнению большинства исследователей, четыре основные стадии.  **5) Теория Ч. Дарвина**  Английский ученый Чарльз Дарвин внес неоценимый вклад в биологическую науку, сумев создать теорию развития животного мира, основанную на определяющей роли естественного отбора как движущей силы эволюционного процесса. Фундаментом для создания теории эволюции Ч. Дарвину послужили наблюдения во время кругосветного путешествия на корабле «Бигл». Разработку эволюционной теории Дарвин начал в 1837 году, и лишь двадцатью годами позже на заседании линнеевского общества в Лондоне Дарвин прочитал доклад, который содержал основные положения теории естественного отбора. На том же заседании был прочитан доклад А. Уоллеса, высказавшего взгляды, совпадавшие с дарвиновскими. Оба доклада были опубликованы вместе в журнале линнеевского общества, но Уоллес признал, что Дарвин разработал теорию эволюции раньше, глубже и полнее. Именно поэтому свой основной труд, вышедший в 1889 году, Уоллес, подчеркивая приоритет Дарвина, назвал «Дарвинизмом».  Главный труд всей жизни ученого, названный по традиции той эпохи многословно: «Происхождение видов путем естественного отбора или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь», был издан 24 ноября 1859 года и разошелся тиражом в 1250 экземпляров, что по тем временам для научного труда считалось неслыханно. Сам Дарвин так писал по этому поводу: «Иногда высказывалось мнение, что успех книги доказывал то, что «вопрос уже носился в воздухе» и что «умы были к нему подготовлены». Но я не раз прощупывал мнения многих натуралистов и не встретил ни одного, который сомневался бы в постоянстве видов. Раза два или три пытался я объяснить очень способным людям, что я разумею под естественным отбором, но совершенно безуспешно». Необходимо отметить, что первый набросок теории эволюции был сделан Дарвином еще в 1842 году. Существуют разногласия по вопросу о том, достиг ли Дарвин в 40-е гг. той эволюционной концепции, которая изложена в «Происхождении видов», или его взгляды претерпевали радикальные изменения. В этой работе Дарвин показал, что виды растений и животных не постоянны, а изменчивы, что существующие ныне виды произошли естественным путем от других видов, существовавших ранее. Наблюдаемая в живой природе целесообразность создавалась и создается путем естественного отбора полезных для организма ненаправленных изменений.  Таким образом, в борьбе за существование выживают формы, наиболее приспособленные к данным условиям среды. В 1868 году Дарвин публикует второй капитальный труд - «Изменение домашних животных и культурных растений», который явился дополнением к основному труду. В этот труд вошла масса фактических доказательств эволюции органических форм, почерпнутых из многовековой практики человека. Третий большой труд по теории эволюции – «Происхождение человека и половой отбор» Дарвин опубликовал в 1871 году, а дополнением к нему явилась книга «Выражение эмоций у человека и животных».  В эволюции взглядов Дарвина были и периоды застоя, и периоды быстрых изменений. Но, принимая во внимание слова Дарвина, который писал: «Моя теория верна, и если бы она была принята хотя бы одним из компетентных судей, то это означало бы значительный шаг в науке» мы вправе утверждать, что именно эволюционная теория наиболее четко описывает процесс видообразования в живой природе, и потому целесообразно ориентироваться на нее.  **Основные стадии эволюции человека:**   * Время последовательного существования антропоидных предков человека (австралопитек), * Древнейших людей: питекантропа или древнейшего человека, или протерантропа или архантропа. * Неандертальца, или древнего человека, или палеоантропа. * Современных людей (неоантропов). * Австралопитек   Австралопитеков или "южных обезьян" - высокоорганизованных, прямоходящих приматов, принято считать исходными формами в родословного человека. Австралопитеки получили в наследство от своих древесных предков многие свойства, причем наиболее важными из них были способность и стремление к разнообразному обращению с предметами при помощи рук (манипулированию) и высокое развитие стадных отношений. Они были вполне наземными существами, сравнительно небольших размеров – в среднем длина тела 120-130 см, вес 30-40 кг. Их характерной особенностью, как я уже отметил выше, была двуногая походка и выпрямленное положение тела, о чем свидетельствует строение таза, скелета конечностей и черепа. Свободные верхние конечности давали возможность использовать палки, камни и т.д. Мозговой отдел черепа имел относительно крупные размеры, а лицевая часть была укорочена. Зубы небольшие, располагались плотно, без диастем, с рисунком зубов характерным для человека. Обитали на открытых равнинах типа саванн. Возраст австралопитеков 1,75 млн. лет.  Питекантроп  Впервые ископаемые остатки древнейших людей, получивших название архантропов, были обнаружены голландцем Е.Дюбуа на о.Ява в 1890 году. Но лишь в 1949 году, благодаря находке близ Пекина, 40 индивидуумов древнейших людей вместе с их каменными орудиями (получивших название синантропов) ученые согласились с тем, что именно древнейшие люди являлись промежуточным "недостающим звеном" в родословной человека. Архантропы уже умели пользоваться огнем, тем самым встав на ступеньку выше своих предшественников. Питекантропы – существа прямоходящие, среднего роста и плотного телосложения, сохранившие, однако, много обезьяньих черт как в форме черепа, так и в строении лицевого скелета. У синантропов уже отмечена начальная стадия развития подбородка. Судя по находкам возраст древнейших людей от 50 тыс. до 1 млн. лет…  Палеантроп  О культуре палеантропа мы имеем возможность судить по многочисленным мустьерским стоянкам. Мустьерская культура по отношению к предыдущей была более совершенной как по технике обработки и использовании орудий, так и по разнообразию их формы, тщательности обработки и производственному назначению. Неандертальцы были людьми среднего роста, крепкого, массивного сложения, по общему строению скелета стоящие ближе к современному человеку. Объем мозговой коробки колебался от 1200 см\куб до 1800 см\куб, хотя по форме их череп отличался от черепа современного человека. На мой взгляд, самой большой нестыковкой в эволюционной теории является именно период неандертальцев. Как объяснить столь резкую несхожесть облика неандертальца и человека разумного? И что могло послужить причиной внезапного исчезновения палеоантропов? Как могло случиться, что древние люди, творцы уже достаточно высокой материальной культуры, в какой-то мере близкие к нам в проявлении своего интеллекта, эмоций – вдруг так быстро и "таинственно" исчезли с лица Земли, уступив место неантропам-кроманьонцам…и т.д. и т.п…. Но тем не менее  Неантроп  Время появления человека современного вида приходится на начало позднего палеолита (70-35 тыс. лет назад). Оно связано с мощным скачком в развитии производительных сил, становлением родового общества и следствием процесса завершения биологической эволюции Homosapiens.  Неантропы были высокими людьми, пропорционально сложенными. Средний рост мужчин – 180-185 см, женщин – 163-160 см. Кроманьонцы отличались длинноногостью за счет большой длины голени. Мощный торс, широкая грудная клетка, сильно развитый мышечный рельеф.  Неоантропы – это многослойные стоянки и поселения, кремневые и костяные орудия, жилые сооружения. Это и сложный обряд погребения, украшения, первые шедевры изобразительного искусства и т.д.  Ареал расселения неоантропов необычайно обширный – они появились в различных географических районах, расселились по всем континентам и климатическим зонам. Они жили повсюду, где мог обитать человек.  **Прародина человека**  Накопленные в настоящее время научные данные позволяют считать "колыбелью человечества" Северо-Восточную Африку. Хотя некоторые исследователи до сих пор отстаивают Южную Азию, но в пользу африканской гипотезы говорят такие факты как:   * В Африке в настоящее время живут антропоморфные обезьяны, из всех приматов наиболее близкие к человеку. * В Южной Африке обнаружены остатки существ, которые, по всей вероятности, были двуногими и по строению передних зубов и всего скелета в целом обладали исключительно большим сходством с человеком. * Диффференциации высших приматов, выработка у них разных типов локомоции и превращение каких-то групп двуногих наземных антропоморфных в древнейших людей должна была благоприятствовать очень большая величина африканского континента и разнообразие его ланшафтов. * Данные о телантропе позволяют предполагать, что в Южной Африке в начале плейстоцена существовали формы, еще более близкие человеку, чем австралопитеки.   Новейшие открытия показали, что находки типа рамапитека, т.е. кениапитек, в Африке древнее, чем в Сиваликских холмах, кроме того, такие формы как Homohabilis и чадантроп – являются более прогрессивными формами, чем австралопитеки.  Древнейший из известных предков человека - рамапитек (Ramapithecus) - известен только по нескольким зубам и фрагментам челюсти, возраст которых определяется в 9-14 млн. лет назад. Неизвестно, был ли он прямоходящим.  Заключение  На сегодняшний день в мире распространено множество различных теорий происхождений человека и вместе с ними, существует эволюционный взгляд на этот вопрос. Среди простых людей есть немало тех, кто считает себя убежденными приверженцами антропогенеза, но, несмотря на большое число его почитателей, существует колоссальное количество ученых и простых обывателей, признающих теорию несостоятельной и приводящих веские, неоспоримые аргументы против эволюционного взгляда на мир. Авторитетная часть ученых воспринимает эволюционную теорию не иначе, как мифологию, основанную более на философских измышлениях, чем на научных данных. Благодаря этому в современном научном мире продолжаются непрекращающиеся дискуссии о причинах возникновения мира и человека, которые порой даже выливаются во взаимную вражду. Тем не менее, теория эволюции все еще существует и вполне заслуживает рассмотрения, хотя и не серьезного.  Но ясно и очевидно лишь одно, что ни одна из существующих теорий происхождения человека не является строго доказанной. В конечном счете, критерием выбора для каждого индивидуума является вера, в ту или иную теорию.  **Вопросы для самоконтроля**   1. Гипотезы появления человека на Земле. 2. Положение человека в системе животного мира. 3. Общие черты строения человека и животных 4. Общие черты строения человека и животных 5. В чем сходство в развитии зародышей человека и животных 6. В чем сходство и отличие человека и человекообразных обезьян 7. Результат биологической эволюции в строении человека 8. Движущие силы антропогенеза. 9. Основные этапы эволюции человека  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Приготовьте презентацию. Про Дриопитека. Австралопитека. Человек умелого. Человек прямоходящего питекантропа, синантропа, гейдельберского человека. Неандертальца. Кроманьонца. Человек разумного. |   **Пользуясь учебниками и материалом заполнить таблицу**  «Положение человека в системе животного мира»   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Систематическая категория** | **Признаки, доставшиеся человеку от таксонов** | **Рисунок** | | **Тип Хордовые** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных | | **Подтип Позвоночные** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных | | **Класс Млекопитающие** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных | | **Подкласс Плацентарные** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных | | **Отряд Приматы** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных | | **Семейство Гоминиды** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных | | **Род Человек (Homo)** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных | | **Homosapiens Человек разумный** |  | основные%20черты%20человеческого%20теоа%20от%20животных |   **Найдите сходство и отличие человека и человекообразных обезьян и запишите их.**  **65_264**  **1. Гиббон, 2. Шимпанзе, 3. Орангутанг, 4. Горилла**  **Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательства их родства».**  **Цель:** познакомить с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.  **Ход работы.**   1. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных. 2. Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей?   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тест для самоконтроля** 1. Наличие удлиненного хвостового придатка у человека   1. атавизм 2. рудимент 3. мимикрия 4. хамелеон   2. Органы, утратившие в процессе эволюции свое значение и функции и оставшиеся в виде недоразвитых образований в организме………….  3. Позвоночные животные обнаруживают наибольшее сходство между собой   1. на ранних этапах развития зародышей 2. на поздних этапах развития зародышей 3. в постэмбриональный период 4. в ювинильном периоде   4. Древнейшие люди (питекантропы и синантропы)   1. неандертальцы 2. кроманьонцы 3. австралопитек 4. разумный человек   5. Эра, в которую появились первые живые организмы   1. мезозойская 2. палеозойская 3. архейская 4. меловая   6. Наличие более двух молочных желез у человека   1. атавизм 2. рудимент 3. мимикрия 4. отовизм   7. Расы человека   1. экологические группы людей вида Homosapiens 2. группы людей, которые произошли от разных видов древнего человека 3. разные виды людей 4. экологические группы горилл   8. Кроманьонцы   1. древние люди 2. древнейшие люди 3. первые современные люди 4. австралопитеки   9. Эра, в которую появился человек   1. протерозойская 2. палеозойская 3. кайнозойская 4. меловая   10. Обильная волосатость всего тела у человека……………  11. Наличие зачаточных ушных мышц у человека   1. атавизм 2. рудимент 3. мимикрия 4. атовизм   12. Доказательствами происхождения человека от животных   1. сходство зародышей человека и животных 2. наличие рудиментарных органов 3. атавизмы 4. сходство зародышей человека и животных, атавизмы, наличие рудиментарных органов   13. Что отражает рисунок  44_175   1. глаза 2. рот 3. рудименты 4. мутация   Ключ к самопроверке   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | 1. 2 | | 1. рудименты | 1. 1 | 1. 3 | 1. 3 | | 1. 1 | 1. 1 | 1. 3 | 1. 3 | | 1. атавизмы | 1. 3 | 1. 4 | 1. 3 | | [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) | | | | |
| **VII. Взаимоотношения организма и среды. Основы экологии** |
| **Тема: Предмет и задачи экологии. Среды обитания**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Человечество является частью природы, жизнь зависит от непрерывного функционирования природных систем.  Человек должен приобретать знания, необходимые для сохранения и расширения его возможностей по использованию природных ресурсов, сохраняя при этом виды и экосистемы на благо нынешнего и будущих поколений. |   Медицинские технологи являются защитниками нашей среды обитания, работая в лабораториях Рособрнадзора и проводя санитарно-гигиенические исследования объектов окружающей среды. Медицинским сестрам необходимо знать источники загрязнения и меры профилактики.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Современные экологические проблемы; законы Барри Коммонера; строение и состав атмосферы и воздуха; влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье человека; смог "классический", "фотохимический" и "лондонский"; круговорот воды в природе.  **Уметь:** выделять главное из различных источников знаний (работая с текстом учебника, рисунками, интерактивной программой), обобщать и систематизировать знания.     |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы(теория)**  Сам термин "экология" был предложен в 1866 году Геккелем (до этого предлагались другие варианты - "эпирриология", "биономия" - но они не прижились). |   Термин "экология", как известно, происходит от греческих корней "ойкос" - "жилище" и "логос" - "наука". То есть это наука о взаимоотношениях организмов со средой обитания (а не наука о доме, как пишут некоторые "остряки").  Современное определение экологии звучит следующим образом:  **ЭКОЛОГИЯ** – наука о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей их неорганической средой; о связях над организменных системах. О структуре и функционированию этих систем.  Итак, экология изучает взаимосвязи:   * между организмами (включают пищевые и непищевые взаимосвязи); * между организмами и средой их обитания; * взаимосвязи внутри экосистем.   Соответственно, структура классической биоэкологии включает аутэкологию (экологию отдельных организмов), демэкологию (экологию популяций и видов), синэкологию (экологию сообществ организмов).   * **аутэкология** - изучает взаимоотношения отдельной особи (представителей вида) с окружающей ее (их) средой; определяет пределы устойчивости и предпочтения вида по отношению к различным экологическим факторам; * **демэкология** - изучает взаимоотношения популяций с окружающей их средой, изучает демографию и ряд других характеристик популяций в свете их отношений с окружающей средой; * **синэкология** - исследует биотические сообщества и их взаимоотношения со средой: формирование сообществ, их энергетику, структуру, развитие и т.д.   В экологии выделяют экологию различных систематических групп (экология грибов, экология растений, экология млекопитающий и т.д.), сред жизни (суши, почвы, моря и т.п.), эволюционную экологию (связь эволюции видов и сопутсвующих экологических условий), ряд прикладных направлений (медицинская, с/х, эколо-экономические науки) и многие другие направления - нет смысла описывать все. Особо следует отметить такой раздел как социальная экология - то есть экология человеческого сообщества, изучающая взаимоотношение социума и Природы.  **Задачи современной экологии.**  Искусственная регуляция численности видов - вредителей сельского хозяйства  Изучение взаимоотношений организмов, популяций, видов между собой  Изучение закономерностей действия факторов неживой природы на организмы  **Некоторые задачи современной экологии**  Решение проблемы охраны природы  Создание эффективной агротехники выращивания сельскохозяйственных культур  Изучение проявлений борьбы за существование в популяциях  **Методы экологии:**   * 1. **Метода наблюдения –** сбор и описание фактов.   2. **Сравнительный метод –** анализ сходства и различий изучаемых объектов.   3. **Исторический метод –** изучает ход развития исследуемого объекта.   4. **Метод эксперимента –** делает возможным изучать явления природы в заданных условиях.   5. **Метод моделирования –** позволяет описывать сложные явления относительно простыми моделями.   **Понятие о среде обитания и экологических факторов**  **Среда обитания организма – это совокупность абиотических и биотических условий его жизни.** Свойство среды постоянно меняются, и любое существо, чтобы выжить, приспосабливается к этим изменениям.  Земной биотой освоены три основные среды обитания: водная, наземно-воздушная и почвенная.  Воздействие среды воспринимается организмами через посредство факторов среды, называемых – экологическими.  **Экологические факторы** – это определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на организм. Они подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные  **Абиотическими факторами** называют всю совокупность факторов неорганической среды, влияющих на жизнь и распространение животных и растений. Среди них различают физические, химические и эдафические факторы.  ***Физические***– это те факторы источником, которых служит физическое состояние или явление (механическое, волновое). Например, температура, если она высокая – будет ожог, или очень низкая – обморожение.  ***Химические*** – это те факторы, которые происходят от химического состава среды. Например, соленость воды, если она высокая, жизнь в водоеме может вовсе отсутствовать, но в тоже время в пресной воде не могут жить большинство морских организмов.  ***Эдафические*** – т. е. почвенные – это совокупность химических, физических и механических свойств почв и горных пород, оказывающих воздействие как на организмы, живущие в них, т. е. для которых они являются средой обитания, так и на корневую систему растений.  **Биотические факторы –** совокупность влияний жизнедеятельностиодних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания. Например, опыление насекомыми растений, поедание одних организмов другими.  **Антропогенные факторы** – факторы, порожденные человеком и воздействующие на окружающую среду. Среди антропогенных факторов выделяют климатические – температура, влажность воздуха, ветер, и гидрографические – факторы водной среды – вода, течение, соленость.  **Законы Коммонера.**  Видный американский эколог Барри Коммонер обобщил системность в экологии в виде четырех законов. Их соблюдение - обязательное условие любой деятельности человека в природе.  1 **закон**: Все связано со всем. Любое изменение, совершаемые человеком в природе, вызывает цепь последствий, как правило неблагоприятных.  2 **закон**: Все должно куда-то деваться. Любое загрязнение природы возвращается к человеку в виде "экологического бумеранга".  3 **закон**: Природа знает лучше. Действия человека должны быть направлены не на покорение природы и преобразование ее в своих интересах, а на адаптацию к ней. 4 **закон**: Ничего не дается даром. Если мы не хотим вкладывать средства в охрану природы, то придется платить здоровьем, как своим, так и потомков. **Законы эволюции и разнообразие форм жизни**  Изменения физических условий в пространстве и во времени, воздействие на организмы, способствуют возникновению разнообразных форм жизни. Изменения облика и жизненных функций организма непосредственно следует за изменениями внешних обстоятельств. Подлинная природа соответствия между организмами и средой сложнее: ее объяснение можно дать лишь на основе законов эволюции, которые были сформулированы Ч. Дарвином в 1859 г.   1. Организмы изменчивы. Невозможно найти двух полностью тождественных кроликов, волков, ящериц или иных, принадлежащих к одному виду, животных или растений. 2. Различия между организмами, хотя бы частично, передаются по наследству. 3. Теоретически при благоприятных условиях любые организмы могут размножаться настолько, что состоянии заполнить Землю, однако такого не случается, т.к. многие особи погибают, не успев произвести потомство. 4. Те организмы, которые располагают полезными свойствами, имеют большую вероятность выжить по сравнению с другими.   Поскольку одни индивидуумы оставляют больше потомков, чем другие, наследственные свойства всей совокупности особей меняются в ряде поколений. В этом случае имеет место эволюция путем естественного отбора.  **Оболочки Земли и слоистое строение атмосферы**  Атмосфера – от греч – пар и шар – это газовая оболочка Земли, масса которой составляет 5,15 \*1015 т. Через атмосферу осуществляется обмен вещества Земли с космосом, при этом Земля получает космическую пыли и метеоритный материал, а теряет самые легкие газы – водород и гелий. Атмосфера насквозь пронизывается мощной радиацией Солнца, которая определяет тепловой режим поверхности планеты, вызывает диссоциацию молекул атмосферных газов и ионизацию атомов. Обширная область разреженной верхней атмосферы состоит преимущественно их ионов. В тропосфере во взвешенном состоянии присутствуют твердые и жидкие частицы, называемые аэрозолями.  Атмосфера подразделяется на следующие сферы:  **- Тропосфера** – нижняя часть атмосферы, в которой сосредоточено более 80% массы всей атмосферы. Здесь формируются воздушные массы, развиваются циклоны, антициклоны.  **- Озоносфера** - слой на высоте от 10 до 50 км с максимумом концентрации озона на высоте20 25 км. Озон образуется из кислорода при электрохимических разрядах и под действием ультрафиолетового излучения Солнца. Озоновый слой задерживает проникновение к земной поверхности наиболее жесткого ультрафиолетового излучения, губительного для всего живого отсюда и название «озоновый экран».  **- Стратосфера** – располагается выше тропосферы до высоты 50 – 55 км. У ее верхней границы температура повышается, что связанно с наличием здесь пояса озона.  **- Мезосфера** – средний или промежуточный слой, простирающийся над стратосферой на высотах до 80 км, характеризуется резким понижением температуры воздуха у ее верхней границы до -75- 30 0С . Здесь фиксируются серебристые облака, состоящие из ледяных кристаллов.  **- Ионосфера** - простирающий на высоте от 80 до 800 км, для которого характерно значительное повышение температуры. На высоте 200 км температура составляет 500 0С, а на высоте более 600 км достигает 1500 0С. Под действием УФ солнечной радиации происходит ионизация газов, вызывающая диссоциацию молекул кислорода и азота. Отмечается высокое содержание молекулярных и атомарных ионов и свободных электронов. Здесь наблюдаются полярные сияния и магнитные бури, влияющие на состояние живых организмов в биосфере.  **- Экзосфера** – слой, который располагается выше 800 км и простирается до 2000 – 3000 км. Здесь температура превышает 2000 0С, причем скорость движения газов приближается к критической величине (11,2 км/с). В этой сфере рассеяния господствуют атомы водорода и гелия.  **Смог классический и фотохимический.**  **Смог** то англ. – дым туман – опасное загрязнение атмосферного воздуха, характеризующийся сочетанием пылевых частиц и капель густого тумана. Интенсивный смог отрицательно влияет на растительность, способствует разрушению сооружений, архитектурных памятников, вызывает различные заболевания у людей (удушье, приступы бронхиальной астмы, аллергию). Огромный камень обелиск Клеопатры, перевезенный в Лондон из Александрии, за 85 лет пребывания в Лондоне подвергается более сильным разрушениям, чем за 3000 лет в Египте.  **Смог фотохимический** – возникает в результате фотохимических реакций при наличии в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеродов, озона, интенсивной солнечной радиации и безветрия или очень сильного обмена воздушных масс в приземном слое.  **Вода в природе**  Вода — весьма распространенное на Земле вещество. Почти 3/4 поверхности земного шара покрыты водой, образующей океаны, моря, реки и озера. Много воды находится в газообразном состоянии в виде паров в атмосфере; в виде огромных масс снега и льда, лежит она круглый год на вершинах высоких гор и в полярных странах. В недрах земли также находится вода, пропитывающая почву и горные породы.  **Свойство воды:**  **1. Высокая удельная теплоемкость.**  Вода имеет высокую теплоемкость (в 10 раз большую, чем железо, и в 3300 раз большую, чем воздух). В сочетании с высокой теплопроводностью это делает водную среду достаточно комфортной для обитания живых организмов.  Благодаря высокой теплоемкости и теплопроводности водная среда, в отличие от воздушной, менее подвержена перепадам температур (как суточным, так и сезонным), что облегчает адаптацию животных и растений к этому абиотическому фактору.  **2. Несжимаемость.**  Вода практически несжимаема. Это позволяет многим беспозвоночным животным использовать заполненные водой полости тела в качестве внутренней опоры организма при передвижении (т.н. *гидростатический скелет)*.  **3. Высокая температура кипения.**  Близкие по молекулярной массе вещества - метан и аммиак - при н.у. являются газами. Вода же - жидкость и остается ею при нагревании до 100оС. Аномально высокая температура кипения  - результат того, что молекулы воды связаны между собою водородными связями. Именно на разрыв этих связей и тратится большое количество энергии. Для обитателей водной среды это также важно. Диапазон температур на планете (средняя + 7оС) практически не достигает верхней границы, точки кипения воды.  При нагревании или загрязнении воды сильно уменьшается количество кислорода, что приводит к «заморам»- массовая гибель обитателей из-за нехватки кислорода.  **4. Высокая удельная теплота парообразования.**  Эта характеристика, также как и высокая температура кипения, обусловлена наличием водородных связеймежду молекулами воды.  *(Вспомните из курса физики, что такое удельная теплота парообразования. Кстати, чтобы выпарить, к примеру, воду из чайника, тепла потребуется в 5,5 раза больше, чем для того, чтобы вскипятить его).* Благодаря высокой теплоте парообразования живые организмы (не только животные, но и растения) получили возможность избавляться от избытков тепла в организме, испаряя воду с поверхности тела или его участков. В отличие от других способов теплообмена живых организмов с окружающей средой (излучения, конвекции, теплопередачи) испарение позволяет охлаждать тело даже в том случае, когда температура окружающей среды выше, чем температура тела. **5. Высокая сила поверхностного натяжения.**  Это свойство воды (по которому она уступает лишь ртути) не только обуславливает способность воды подниматься по тонким капиллярам (что очень важно и для водного баланса почвы, и для транспорта по сосудам растений), но и возможность использования поверхностной пленки воды для передвижения. Такие животные образуют экологическую группу *нейстон*, которая делится на *эпинейстон* (те, кто передвигаются по поверхности пленки, как изображенная на фотографии водомерка), и *гипонейстон* - животных, прикрепляющихся к поверхностной пленке в воде (личинки некоторых мух и комаров).  **Круговорот воды в биосфере** происходит следующим образом. Вода выпадает на поверхность Земли в виде осадков, образующихся из водяного пара атмосферы. Определенная часть выпавших осадков испаряется прямо с поверхности, возвращаясь в атмосферу водяным паром. Другая часть проникает в почву, всасывается корнями рас­тений и затем, пройдя через растения, испаряется в процес­се транспирации. Третья часть просачивается в глубокие слои подпочвы до водоупорных горизонтов, пополняя под­земные воды. Четвертая часть в виде поверхностного, реч­ного и подземного стока стекает в водоемы, откуда также испаряется в атмосферу. Наконец, часть используется жи­вотными и потребляется человеком для своих нужд. Вся испарившаяся и вернувшаяся в атмосферу вода конденси­руется и вновь выпадает в качестве осадков.  Таким образом, один из основных путей круговорота воды - **транспирация,** то есть биологическое испарение, осуществляется растениями, поддерживая их жизнедея­тельность. Количество воды, выделяющееся в результате транспирации, зависит от вида растений, типа раститель­ных сообществ, их биомассы, климатических факторов, времени года и других условий.  **Почва как среда жизни**  Почва образовывалась из выходящих на поверхность земли горных пород под влиянием различных факторов. Под действием ветра, атмосферной влаги, в связи с изменением климата и температурными колебаниями горные породы, например гранит, постепенно трескались и превращались в рухляк.  Микроорганизмы разлагали остатки, образуя **гумус - основное органическое вещество почвы**, содержащее питательные вещества, необходимые высшим растениям.  **Состав и свойство почвы**  Почва состоит из твердой, жидкой, газообразной и живой частей.  **Твердая часть** - это минеральные и органические частицы. Они составляют от 80-98 % почвенной массы и состоят из песка, глины, илистых частиц, оставшихся от материнской породы в результате почвообразовательного процесса. Соотношение этих частиц характеризует **механический состав почвы.**  **Жидкая часть** почвы, или почвенный раствор,- вода с растворенными в ней органическими и минеральными соединениями. Воды в почве содержится от долей процента до 40-60 %. Жидкая часть участвует в снабжении растений водой и растворенными элементами питания.  **Газообразная часть,** почвенный воздух, заполняет поры, не занятые водой. Почвенный воздух содержит больше углекислого газа и меньше кислорода, чем атмосферный воздух, а также метан, летучие органические соединения и др.  **Живая часть** почвы состоит из почвенных микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли, актиномицеты и др.), представителей беспозвоночных (простейших, червей, моллюсков, насекомых и их личинок), роющих позвоночных. Они обитают в основном в верхних слоях почвы, около корней растений, где добывают себе пищу. Некоторые почвенные организмы могут жить только на корнях. Почва содержит микроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций, сера, железо и др.) и микроэлементы (бор, марганец, молибден, цинк и др.), которые растения потребляют в ограниченных количествах. Их соотношение определяет **химический состав почвы.**  Из **физических свойств** почвы наибольшее значение имеет влагоемкость, водопроницаемость, скважность.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Предмет и задачи экологии 2. Понятие о среде обитания и экологических факторов 3. Общие закономерности влияния экологических факторов среды на организмы 4. Зависимость строения и образа жизни организмов от среды обитания 5. Жизненные формы организмов 6. Оболочки Земли и слоистое строение атмосферы 7. Световой и температурный режим – важнейшие факторы наземно-воздушной среды 8. Смог классический и фотохимический. 9. Загрязнение наземно-воздушной среды 10. Вода в природе 11. Водная среда обитания 12. Круговорот воды 13. Загрязнение природных вод. 14. Почва, как среда обитания  |  |  | | --- | --- | |  | Самостоятельная внеаудиторная работа  **Ответить на вопрос письменно:** в чем заключается общая закономерность действий экологического фактора на организм. |   **Лабораторная работа: «Выявление приспособлений у организмов к среде обитания»**  ***Цель:*** научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.  ***Оборудование:*** гербарные образцы растений, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания.  ***Ход работы***  1.Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде оби­тания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относи­тельность».  **Приспособленность организмов и её относительность**  Таблица 1 \*   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Название  вида | Среда обитания | Черты приспособленности к среде обитания | В чём выражается относительность  приспособленности | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |   2. Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на осно­вании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникно­вения приспособлений и запишите общий вывод. |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тема: Взаимоотношения организма и среды**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Живые организмы поселяются друг с другом не случайно, а образуют определенные сообщества, приспособленные к совместному обитанию. Среди огромного разнообразия взаимосвязей живых существ выделяют определенные типы отношений, имеющие много общего у организмов разных систематических групп. По направлению действия на организм все они подразделяются на позитивные, негативные и нейтральные. |   **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Естественные сообщества живых организмов. Биогеоценозы. Компоненты биогеоценозов. Абиотические факторы среды. Биотические факторы среды. Цепи питания. Формы взаимоотношений между организмами.  **Уметь:** составлять цепи питания     |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  **Взаимосвязь отдельных популяций.**  В пределах занимаемой видом общей территории — **ареала** — встречается мета как более пригодные, так и малоподходящие для жизни. Поэтому возникает некоторая ограниченность одной популяции от другой. Соседние популяции сообщаются друг с другом в процессах расселения, переноса семян и зачатков сезонных миграций. У некоторых видов такая связь соседних популяций **постоянная,** у других — **эпизодическая.** |   Например, у озерных окуней — островной тип распределения, когда одно пригодное для жизни пространство (озеро) резко отделено от другого, как острова в море. У них связь популяций возникает только изредка, в половодья или наводнения.  Каждая популяция оказывается приспособленной к своим условиям. Поэтому любой широко распространенный вид экологически неоднороден.  **Взаимоотношения особей внутри популяции.**  Члены одной и той же популяции — **это соседи,** вынужденные сообща осваивать занимаемую территорию и размножаться на ней, поэтому у них много общего в приспособительных особенностях и возникает разная степень взаимодействий. По характеру этих взаимодействий популяции разных видов чрезвычайно различны. У некото­рых видов все особи живут **поодиночке,** независимо друг от друга, лишь изредка встречаясь для раз­множения (например, жуки-жужелицы или некоторые пауки). Дру­гие образуют в неблагоприятные периоды **скопления,** вместе пере­живают зиму или засуху в подходя­щих условиях (божьи коровки). У третьих создаются **временные** или **постоянные семьи,** объединяющие родителей и потомство (рис. 1). Есть виды, у которых в пределах популяций особи объединяются в крупные группы, — **стаи, стада, колонии** (рис.2), где совершают совместные действия (защиту, миграции, добывание пищи). **Отношение в популяциях** — **это внутривидовые взаимодействия.**  **Численность, плотность и структура популяций.**  Главная характеристика любой популяции — это ее **численность.** Она сразу гово­рит нам о том, хорошо или плохо чувствует себя вид в данных условиях. Однако не всегда легко получить эту характеристику, так как для этого надо пересчитать всех особей популяции. Поэтому чаще используют дру­гой показатель — **плотность популяции.** **Плотность — это число осо­бей, приходящихся на единицу пространства,** которую мы выбираем для учета, например, число растений пшеницы или одуванчика на квадрат­ный метр или число рачков-дафний в литре воды из данного водоема. Таким образом, можно количественно сравнивать разные популяции, независимо от общего размера занимаемой ими территории. **Соотноше­ние особей разного пола или разного возраста — показатели структуры популяции.** **Структура — это соотношение частей в любой системе.** По­пуляции можно сравнивать и по распределению особей в пространстве, т. е. по их пространственной структуре, и по другим признакам. Все эти признаки — количественные. Следовательно, популяции характеризуются, прежде всего, количественными показателями. Ведя наблюдения за отдельными популяциями, мы должны уметь учитывать и рассчиты­вать, оценивать и прогнозировать их численность.  Основные процессы, происходящие в популяции. Основные процессы, происходящие в популяциях, — **это рождение и смерть** отдельных особей, их частичное расселение за пределы данной террито­рии или появление вселенцев из других популяций. **Эти процессы отра­жаются в соответствующих характеристиках: рождаемость, смерт­ность, вселение (иммиграция) и выселение (эмиграция).**  **Рождаемость** — это число особей, родившихся в популяции за месяц, год или десятилетие, **смертность** — число особей, погибших за это же время. Эти характеристики можно выражать **в до­лях или процентах** от общей численности. Например, рождаемость в 20% за год означает, что за это время на каждые 100 особей популяции появилось 20 новых.  **Демографическая структура популяций**  **Описание полового и возрастного состава популяции 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.  **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.  **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**. В стадах слонов или обезьян-павианов, 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.  Соотношение возрастных групп в популяциях можно наглядно вы­разить через пирамиду возрастов.  Характер этой пирамиды может предсказать нам ближайшую судьбу конкретной популяции. Если в ней **широкое основание,** т. е. много молодых особей, **узкая вершина** — мало старых и достаточно представлена средняя часть, т. е. взрослые размножающиеся особи, то общая конфигурация такой пира­миды характеризует растущую популяцию. Если же **основание зауже­но**, а **вершина расширена**, то ждать в ближайшее время увеличения чис­ленности такой популяции не следует, в ней **смертность превышает ро­ждаемость**.  Анализ возрастного и полового состава популяций — необходи­мое условие для прогноза численности тех видов, которые мы используем в дикой природе, разводим или с которыми боремся: в сельском и лесном хозяйстве, в рыбном промысле, в биологиче­ских технологиях.  **Численность популяций, ее регуляция в природе**  Численность любой популяции чрезвычайно динамична, т. е. подвержена постоянным изме­нениям. Кривая роста численности популяции, показывающая, что она со временем достигает стабильного состояния, — это крайне идеализи­рованная схема событий. На самом деле численность популяции не за­стывает на одном месте, а постоянно колеблется вокруг некоторого сред­него уровня в соответствии с изменяющимися условиями. Размах этих колебаний может быть очень различным.  **Выделяют три типа популяционной динамики:**   * 1. стабильный   2. изменчивый   3. взрывной   **Стабильным** считается ход численности при изменениях всего в несколько раз,  **Изменчивым** — при колебаниях в десятки раз,  **Взрывная** динамика характеризуется периодическим превышением обычной численности в сотни и тысячи раз.  **Биоценоз и его устойчивость**  Биогеоценоз - это устойчивое сообщество растений, животных и микроорганизмов, находящихся в постоянном взаимодействии с компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы. В это сообщество поступают энергия Солнца, минеральные вещества почвы и газы атмосферы, вода, а выделяются из него теплота, кислород, диоксид углерода, продукты жизнедеятельности организмов.  **Основные функции биогеоценоза** - аккумуляция и перераспределение энергии, и круговорот веществ.  Биогеоценоз - целостная саморегулирующаяся и самоподдерживающаяся система.  **Он включает следующие обязательные компоненты:**  неорганические (угле род, азот, диоксид углерода, вода, минеральные соли) и органические вещества (белки, углеводы, липиды и др.);  автотрофные организмы - продуценты органических веществ;  гетеротрофные организмы - потребители готовых органических веществ растительного - консументы (потребители первого порядка) и животного (потребители второго и следующих порядков) происхождения. К гетеротрофным организмам относятся разрушители - редуценты, или деструкторы, которые разлагают остатки мертвых растений и животных, превращая их в простые минеральные соединения.  Биоценозы представляют собой - целостные, саморегулирующиеся биологические системы, в состав которых входят живые организмы, обитающие на одной территории. Энергия солнечного света ассимилируется растениями, которые впоследствии используются животными в качестве пищи.  **Пищевые связи**  Связи, при которых одни организмы поедают другие организмы или их останки или выделения (экскременты) называются трофическими *(трофее - питание, пища, гр.)*. При этом пищевые взаимоотношения между членами экосистемы выражаются через трофические (пищевые) цепи. Примерами таких цепей могут служить:   * ягель 🡪 олень 🡪волк (экосистема тундры); * трава 🡪корова 🡪человек (антропогенная экосистема); * микроскопические водоросли (фитопланктон) 🡪жучки и дафнии (зоопланктон) 🡪плотва 🡪щука 🡪чайки (водная экосистема).   **Позитивные отношения – симбиоз**  **Симбиоз** - сожительство (от греч. sym - вместе, bios - жизнь), форма взаимоотношений, при которой оба партнера или один из них извлекает пользу от другого. Различают несколько форм взаимополезного сожительства живых организмов.  **Кооперация.**  Общеизвестно сожительство раков-отшельников с мягкими коралловыми полипами - актиниями. Рак поселяется в пустой раковине моллюска и возит ее на себе вместе с полипом. Такое сожительство взаимовыгодно: перемещаясь по дну, рак увеличивает пространство, используемое актинией для ловли добычи, часть которой, пораженная стрекательными клетками актинии, падает на дно и поедается раком.  **Мутуализм** - (от лат. mutuus - взаимный)  Широко распространена форма взаимополезного сожительства, когда присутствие партнера становится обязательным условием существования каждого из них. Один из самых известных примеров таких отношений - лишайники, представляющие собой сожительства гриба и водоросли.  **Комменсализм** (от , com - вместе, mensa - польза)  Одна из широко распространенных форм симбиоза - взаимоотношении при которых, один вид получает пользу от сожительства, а другому это безразлично. В открытом океане крупных морских животных (акул, дельфинов, черепах) часто сопровождают рыбы лоцманы.  **Антибиотические отношения**  **Антибиоз** - форма взаимоотношений, при которой обе взаимодействующие популяции или одна из них испытывают отрицательное влияние. Неблагоприятное влияние одних видов на другие может проявляться в разных формах.  **Хищничество.**  Это одна из самых распространенных форм, имеющих большое значение в саморегуляции биоценозов**. Хищниками называют животных (а также некоторые растения), питающихся другими животными, которых они ловят и умерщвляют.** Объекты охоты хищников чрезвычайно разнообразны. Отсутствие специализаций позволяет хищникам использовать самую разную пищу.  **Хищничество является одной из основных форм борьбы за существование и встречается во всех крупных группах эукариотических организмов**. **Каннибализм.**  Частным случаем хищничества служит **каннибализм** - поедание особей своего вида, чаще всего молоди. Каннибализм часто встречается у пауков (самки нередко съедают самцов), у рыб (поедание мальков). Самки млекопитающих также иногда съедают своих детенышей. Хищничество связано с овладением сопротивляющейся и убегающей добычей. При нападении на птиц сокола-сапсана большинство жертв погибает мгновенно от внезапного удара когтей сокола. Мыши-полевки также не могут оказать сопротивления сове или лисице. Но иногда борьба хищника и жертвы превращается в ожесточенную  **Паразитизм.**  Организмы могут использовать другие виды не только как место обитания, но и как постоянный источник питания. Такая форма сожительства получила нал звание паразитизма. Паразитизм распространен широко я встречается уже у прокариот.  Различают несколько форм паразитизма. Паразиты могут быть **временными**, когда организм-хозяин подвергается нападению на короткий срок, лишь на время питания. Таковы коалы, в частности постельный клоп, всюду следующий за человеком. Очень опасен поцелуйный клоп, обитающий в тропиках, - крупное, 1,5-3,5 см в длину, насекомое. Эти клопы ведут ночной образ жизни. Они заселяют глинобитные дома или камышовые хижины, постройки для скота. Нападая на человека, клопы прокалывают кожу около губы на месте перехода кожи в слизистую оболочку (отсюда название паразитов). Напившись крови, клоп выпускает на месте укуса каплю экскрементов, содержащую трипаносом - возбудителей тяжелой болезни. Трипаносомы внедряются в ранку или в места расчесов. К временным паразитам относятся слепни, комары, мухи жигалки, блохи. Нередко на одного хозяина нападает много паразитов. В этих случаях организму хозяина наносится большой ущерб, и он может погибнуть.  **Конкуренция.**  Одна из форм отрицательных взаимоотношений между видами - конкуренция. Этот тип взаимоотношений возникает, если у двух близких видов наблюдаются сходные потребности. Если такие виды обитают на одной территории, то каждый из них находится в невыгодном положении: уменьшаются возможности овладения пищевыми ресурсами, местами для размножения и т.д. Формы конкурентного взаимодействия могут быть самыми разными - от прямой физической борьбы до мирного совместного существования. Тем не менее, если два вида с одинаковыми потребностями оказываются в одном сообществе, рано или поздно один конкурент вытеснит другого. Ч.Дарвин считал конкуренцию одной из важнейших составных частей борьбы за существование, играющей большую роль в эволюции видов.  **Нейтрализм**  Нейтрализм - форма взаимоотношений, при которой совместно обитающие на одной территории организмы не влияют друг на друга. При нейтрализме особи разных видов не связаны друг с другом непосредственно, но, формируя биоценоз, зависят от состояния сообщества в целом. Например, белки и лоси в одном лесу не контактируют друг с другом, однако угнетение леса засухой сказывается на каждом из них, хотя и в разной степени. Все перечисленные формы биологических связей между видами служат регуляторами численности животных и растений в биоценозе, определяя степень его устойчивости; при этом, чем богаче видовой состав биоценоза, тем устойчивее сообщество в целом.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Что такое биогеоценоз 2. Основные функции биогеоценоза 3. Какие обязательные компоненты включает биогеоценоз 4. Пищевые связи 5. Какие связи называются трофическими 6. Закон пирамиды энергии 7. Правило одного процента 8. Потери энергии в цепях питания 9. Правило экологической пирамиды.  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Лабораторная работа: **Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.** |   **Цель**: Научиться составлять схемы передачи вещества и энергии в природных экосистемах.  **Ход работы**:  1. Выбрать тип экосистемы (антарктические моря, саванна, австралийская степь, река умеренного климатического пояса).  2. Из предлагаемых элементов составить цепь передачи вещества и энергии.  3. Выбрать из предложенных вариантов "экологические эквиваленты", входящие в трофические цепи степных экосистем разных материков.  1. 2.  3. 4.   1. **Выберите тип экосистемы** 2. **Составьте цепь и пирамиду питания** 3. Пингвин  2. Криль  3. Поморник большой 4. Леопард морской  5. Фитопланктон   6. Нототения  7. Синий кит  **2.Составьте цепь и пирамиду питания**   1. Плотва  2. Лещ  3. Водолюб 2. Высшая водная растительность  5. Лягушка озерная   6.Щука   1. **Составьте цепь и пирамиду питания** 2. Газель  2. Семейство Злаковые 3. Зебра 3. Гиена  5. Лев  6. Антилопа   **4.Составьте цепь и пирамиду питания**   1. Овца  2. Собака динго  3. Человек   4.Кенгуру 5. Кролик 6. Семейство Злаковые |
| [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) **Тест для самоконтроля** 1. Совокупность особей одного вида, свободно скрещивающихся между собой и в течение длительного времени населяющих определенное пространство …………..  2. Тип пространственного распределения пчел   1. равномерное 2. случайное 3. групповое 4. одинаковое   3. Одуванчик лекарственный   1. гетеротроф 2. автотроф 3. сапрофит 4. овтотроф   4. Растительноядные животные   1. продуценты 2. консументы 1-го порядка 3. консументы 2-го порядка 4. редуценты   5. Тип взаимоотношений, когда оба сожительствующих вида приносят друг другу пользу   1. симбиоз 2. комменсализм 3. нейтрализм 4. паразитизм   6. Совокупность растений в составе биогеоценоза   1. фитоценоз 2. зооценоз 3. микробоценоз 4. фетоценоз   7. Пестрый дятел   1. гетеротроф 2. автотроф 3. сапрофит 4. сопрафит   8. Микроорганизмы, разлагающие органические вещества   1. продуценты 2. консументы 1-го порядка 3. консументы 2-го порядка 4. редуценты   9. Борьба за какой-либо ограниченный ресурс между особями одного или нескольких видов   1. комменсализм 2. мутуализм 3. конкуренция 4. паразитизм   10. Совокупность неорганических компонентов биогеоценоза   1. биотоп 2. фитоценоз 3. биоценоз 4. агроценоз   11. Тля, обитающая на листьях растений   1. гетеротроф 2. автотроф 3. сапрофит 4. гетиротроф   12. Фотосинтезирующие растения   1. продуценты 2. консументы 1-го порядка 3. консументы 2-го порядка 4. редуценты   13. Тип взаимоотношений, когда особи одного вида живут за счет питательных веществ или тканей организма другого вида   1. симбиоз 2. паразитизм 3. конкуренция 4. нейтрализм   14. Пихтарник с примесью ели   1. микроэкосистема 2. мезоэкосистема 3. макроэкосистема 4. глобальная экосистема   15. Грифы и шакалы поедают остатки пищи льва   1. комменсализм 2. конкуренция 3. симбиоз 4. паразитизм   16. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы   1. является защитным экраном от ультрафиолетового излучения 2. образовался в результате промышленного загрязнения 3. способствует разрушению загрязнителей 4. образовался в результате загрязнения человеком   17. Пищевые цепи   1. дождевой червь 2. крот 3. растительный опад   18. Пищевые цепи   1. Личинки падальных мух 2. Обыкновенный уж 3. Травяная лягушка 4. Мертвые жертвы   19. Ствол дерева   1. микроэкосистема 2. мезоэкосистема 3. макроэкосистема 4. глобальная экосистема   20. Оболочка земли, населенная и активно преобразуемая живыми организмами   1. атмосфера 2. биосфера 3. литосфера 4. гидросфера   21. Оболочка земли, населенная и активно преобразуемая живыми организмами………………  22. Торф и известняк   1. косное вещество 2. биогенное вещество 3. биокосное вещество 4. химическое вещество   23. Соотношение биомассы растений и животных Земли   1. 99% составляют животные, 1% растения 2. 90% составляют животные, 4% растения 3. 50% составляют животные, 50% растения 4. 1% составляют животные, 99% растения   24. Повышение температуры, неблагоприятные изменениям в биосфере связанные с накоплением в атмосфере углекислого газа, метана, сажи…………….  25. Совокупность популяций всех видов живых организмов, населяющих определенную географическую территорию……………..  26. Совокупность популяций всех видов живых организмов, населяющих определенную географическую территорию   1. биотоп 2. экотоп 3. биоценоз 4. икотоп   27. Атлантический океан   1. микроэкосистема 2. мезоэкосистема 3. макроэкосистема 4. глобальная экосистема   28. Оболочка Земли полностью заселена живыми организмами   1. атмосфера 2. гидросфера 3. литосфера 4. стратосфера   29. Базальт и гранит   1. косное вещество 2. биогенное вещество 3. биокосное вещество 4. химическое вещество   30. В желудке и кишечнике жвачных млекопитающих постоянно обитают бактерии, вызывающие брожение, причем животные и бактерии не могут существовать друг без друга   1. комменсализм 2. паразитизм 3. симбиоз 4. конкуренция   31. Выбросы в атмосферу диоксидов серы и оксидов азота связанно с выпадением…………………  Ключ к самопроверке   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 1. популяция | 1. 3 | 1. 2 | | 1. 2 | 1. 1 | 1. 1 | 1. 1 | | 1. 4 | 1. 3 | 1. 1 | 1. 1 | | 1. 1 | 1. 2 | 1. 2 | 1. 1 | | 1. 1 | 1. 312 | 1. 4132 | 1. 1 | | 1. 2 | 1. биосфера | 1. 2 | 1. 4 | | 1. Парниковый эффект | 1. биоценоз | 1. 3 | 1. 3 | | 1. 2 | 1. 1 | 1. 3 | 1. кислотный дождь |   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **VIII. Биосфера и человек** |
| **Тема: Биосфера. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Явления жизни и явления мертвой природы, взятые с геологической, т. е. с планетной, точки зрения, являются проявлением единого процесса.  ...Мы получили в науке ряд наблюдений и достижений, которые указывают на огромное значение организмов в земной коре, в частности в химических ее процессах, и которые давно заслуживают систематической сводки и научной обработки с точки зрения общего проявления свойств живого. В. И. Вернадский |   Эволюция биосферы обусловлена тесно связанными между собой тремя группами факторов: развитием нашей планеты как космического тела и протекающих в ее недрах химических преобразований, биологической эволюцией живых организмов и развитием человеческого общества.  Около 70 лет назад выдающийся ученый академик В. И. Вернадский разработал учение о биосфере — оболочке Земли, населенной живыми организмами. В. И. Вернадский распространил понятие биосферы не только на организмы, но и на среду их обитания.  **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Границы биосферы; учение Вернадского о биосфере, взаимосвязь живого и неживого; примеры круговоротов воды, углерода, азота, серы, фосфора.  **Уметь:** работать со схемами   |  |  | | --- | --- | |  | **Краткое содержание темы**  Биосфера включает: живое вещество, образованное совокупностью организмов; биогенное вещество, которое создается в процессе жизнедеятельности организмов (газы атмосферы, каменный уголь, нефть, известняки и др.); косное вещество, которое формируется без участия живых организмов; биокосное вещество, представляющее собой совместный результат жизнедеятельности организмов и небиологических процессов (например, почвы). |   Хотя границы биосферы довольно узки, живые организмы в их пределах распределены очень неравномерно. На большой высоте и в глубинах гидросферы и литосферы организмы встречаются относительно редко. Жизнь сосредоточена главным образом на поверхности земли, в почве и в при - поверхностном слое океана.  Общую массу живых организмов оценивают в 2,43х10т. Биомасса организмов, обитающих на суше, на 99,2% представлена **зелеными растениями и 0,8% — животными и микроорганизмами.** Напротив, в океане на долю растений приходится 6,3%, а на долю животных и микроорганизмов 93,7% всей биомассы. Жизнь сосредоточена главным образом на суше. Суммарная биомасса океана составляет всего 0,03 х 1012 т, или 0,13% биомассы всех существ, обитающих на Земле.  **Структура биосферы.**  Биосфера включает: живое вещество, образованное совокупностью организмов; биогенное вещество, которое создается в процессе жизнедеятельности организмов (газы атмосферы, каменный уголь, нефть, известняки и др.); косное вещество, которое формируется без участия живых организмов; биокосное вещество, представляющее собой совместный результат жизнедеятельности организмов и небиологических процессов (например, почвы).  **Косное вещество биосферы.**  Границы биосферы определяются факторами земной среды, которые делают невозможным существование живых организмов. Верхняя граница проходит примерно на высоте 20 км от поверхности планеты и отграничена слоем озона, который задерживает губительную для жизни коротковолновую часть ультрафиолетового излучения Солнца.  Таким образом, живые организмы могут существовать в тропосфере и нижних слоях стратосферы. В гидросфере земной коры организмы проникают на всю глубину Мирового океана — до 10—11 км. В литосфере жизнь встречается на глубине 3,5—7,5 км, что обусловлено температурой земных недр и уровнем проникновения воды в жидком состоянии.  **Атмосфера.** Газовая оболочка состоит в основном из азота и кислорода. В небольших количествах в ней содержится диоксид углерода (0,03%) и озон. Состояние атмосферы оказывает большое влияние на физические, химические и биологические процессы на поверхности Земли и в водной среде, для биологических процессов наибольшее значение имеют: кислород, используемый для дыхания и минерализации мертвого органического вещества, диоксид углерода, участвующий в фотосинтезе, и озон, экранирующий земную поверхность от жесткого ультрафиолетового излучения. Азот, диоксид углерода, пары воды образовались в значительной мере благодаря вулканической деятельности, а кислород — в результате фотосинтеза.  **Гидросфера**. Вода - важный компонент биосферы и один из необходимых факторов существования живых организмов. Основная ее часть (95%) находится в Мировом океане, который занимает около 70% поверхности земного шара и содержит 1300 млн/км Поверхностные воды (озера, реки) включают всего 0,182 млн/км а количество воды в живых организмах составляет всего 0,00 1 млн/км Значительные запасы воды (24 млн/км содержат ледники. Большое значение имеют газы, растворенные в воде: кислород и диоксид углерода. Их количество широко варьирует в зависимости от температуры и присутствия живых организмов. диоксида углерода, содержащегося в воде, в 60 раз больше, чем в атмосфере. Гидросфера формировалась в связи с развитием литосферы, которая в течение геологической истории Земли выделяла большое количество водяного пара.  **Литосфера.** Основная масса организмов, обитающих в пределах литосферы, находится в почвенном слое, глубина которого не превышает нескольких метров. Почва включает минеральные вещества, образующиеся при разрушении горных пород, и органические вещества продукты жизнедеятельности организмов.  **Живые организмы (живое вещество).**  Хотя границы биосферы довольно узки, живые организмы в их пределах распределены очень неравномерно. На большой высоте и в глубинах гидросферы и литосферы организмы встречаются относительно редко. Жизнь сосредоточена главным образом на поверхности земли, в почве и в при - поверхностном слое океана.  Общую массу живых организмов оценивают в 2,43х10т. Биомасса организмов, обитающих на суше, на 99,2% представлена **зелеными растениями и 0,8% — животными и микроорганизмами.** Напротив, в океане на долю растений приходится 6,3%, а на долю животных и микроорганизмов 93,7% всей биомассы. Жизнь сосредоточена главным образом на суше. Суммарная биомасса океана составляет всего 0,03 х 1012 т, или 0,13% биомассы всех существ, обитающих на Земле.  В распределении живых организмов по видовому составу наблюдается важная закономерность. Из общего числа видов 21% приходится на растения, но их вклад в общую биомассу составляет 99%. Среди животных 96% видов — беспозвоночные и только 4% — позвоночные, из которых только десятая часть — млекопитающих.  Таким образом, в количественном отношении преобладают формы, стоящие на относительно низком уровне эволюционного развития. Масса живого вещества составляет всего 0,01—0,02% от косного вещества биосферы, однако она играет ведущую роль в геохимических процессах. Вещества и энергию, необходимую для обмена веществ, организмы черпают из окружающей среды. Огромные количества живой материи воссоздаются, преобразуются и разлагаются. Ежегодно, благодаря жизнедеятельности растений и животных, воспроизводится около 10% биомассы.  Ежегодная продукция живого вещества в биосфере со составляет 232,5млрд.т сухого органического вещества. За это же время в процесс фотосинтеза вовлекается 46 млрд. т углерода, для этого необходимо, чтобы 170 х 10 т диоксида углерода прореагировало с 68 х 10 воды. В процесс жизнедеятельности ежегодно вовлекается 6 х 10 азота, 2 х 10 фосфора, а также калий, кальций, магний, сера, железо и другие элементы. Деятельность живых организмов служит основой круговорота веществ в природе.  **Главная функция биосферы** заключается в обеспечении круговорота химических элементов, который выражается в циркуляции веществ между атмосферой, почвой, гидросферой и живыми организмами.  **Круговорот углерода.**  Углерод входит в состав разнообразных органических веществ, из которых состоит все живое. В процессе фотосинтеза зеленые растения использую углевод диоксида углерода и водород воды для синтеза органических соединений, а освободившийся кислород поступает в атмосферу. Им дышат различные животные и растения, а конечный продукт дыхания — СО — выделяется в атмосферу.  **Круговорот азота.**  Атмосферный азот включается в круговорот благодаря деятельности азотфиксирующих бактерий и водорослей, синтезирующих нитраты, пригодные для использования растениями. Чаруется в результате образования оксидов во время электрических разрядов в атмосфере. Соединения азота из почвы поступают в растения и используются для построения белков. После отмирания живых организмов гнилостные бактерии разлагают органические остатки до аммиака. Хемосинтезирующие бактерии превращают аммиак в азотистую, затем в азотную кислоту. Некоторое количество азота, благодаря деятельности денитрифицирующих бактерий, поступает в воздух. Часть азота оседает в глубоководных отложениях и на длительный срок выключается из круговорота; эта потеря компенсируется поступлением азота в воздух с вулканическими газами.  **Круговорот серы.**  Сера входит в состав ряда аминокислот и также представляет собой жизненно важный элемент. Находящиеся глубоко в почве и в морских осадочных породах соединения серы с металлами — сульфиды — переводятся микроорганизмами в доступную форму — сульфаты, которые и поглощаются растениями. С помощью бактерий осуществляются отдельные реакции окисления-восстановления. Глубоко залегающие сульфаты восстанавливаются до НS, который поднимается вверх и окисляется аэробными бактериями до сульфатов. Разложение трупов животных или остатков растений обеспечивает возврат серы в круговорот. В результате деятельности человека движение многих веществ резко ускоряется, при этом в одних местах возникает недостаток, а в других — избыток каких-то веществ. Примером служит повышенный выброс S02 в атмосферу при сжигании топлива. В окрестностях медеплавильных заводов избыток S02 в воздухе вызывает гибель растительности вследствие нарушения процесса фотосинтеза.  **Круговорот фосфора**. Фосфор сосредоточен в отложениях, образовавшихся в прошлые геологические эпохи. Постепенно он вымывается из них и попадает в экосистемы или вносится на поля как удобрение. Растения используют только часть этого фосфора; много его уносится реками в моря и снова отлагается в осадках. Вместе с выловом рыбы, со держащей этот элемент, на сушу возвращается примерно 60 000 т элементарного фосфора, добывается же ежегодно  1—2 млн Т фосфорсодержащих пород. Хотя запасы фосфор содержащих пород велики, в будущем придется предпринимать специальные меры для возвращения фосфора в круговорот веществ.  **Воздействие человека на природу в процессе становления обществ**  Термин «ноосфера» был предложен в 1927 г. французским математиком и философом Э. Леруа. это древне греческое название человеческого разума. Следовательно, ноосфера — сфера человеческого разума.  Первая созданная человеком культура — **палеолит** (каменный век) продолжалась примерно 20—ЗО тыс. лет; она совпала с длительным периодом оледенения. Экономической основой жизни человеческого общества была охота на крупных животных: благородного и северного оленей, шерстистого носорога, осла, лошадь, мамонта, тура. На стоянках человека каменного века находят многочисленные кости диких животных — свидетельство успешной охоты. Интенсивное истребление крупных травоядных животных привело к сравнительно быстрому сокращению их численности и исчезновению многих видов. Если мелкие травоядные могли восполнять потери от преследования охотниками высокой рождаемостью, то крупные животные в силу эволюционной истории были лишены этой возможности, дополнительные трудности для травоядных животных возникли вследствие изменения природных условий в конце палеолита.  10—12 тыс. лет назад наступило резкое потепление, отступил ледник, леса распространились в Европе, вымерли крупные животные. Это создало новые условия жизни, раз рушило сложившуюся экономическую базу человеческого общества. Закончился период его развития, характеризовавшийся только использованием пищи, т. е. чисто потребительским отношением к окружающей среде.  В следующую эпоху — **эпоху неолита** (новый каменный век) — наряду с охотой (на лошадь, дикую овцу, благородного оленя, кабана, зубра, козла и т. д.), рыбной ловлей и собирательством (моллюски, орехи, ягоды, плоды) все большее значение приобретает процесс производства пищи, делаются первые попытки одомашнивания животных и разведения растений, зарождается производство керамики. Уже 9—10 тыс. лет назад существовали поселения, среди остатков которых обнаруживают пшеницу, ячмень, чечевицу, кости домашних животных — коз, овец, свиней. В разных местах Передней и Средней Азии, Кавказа, Южной Европы развиваются зачатки земледельческого и скотоводческого хозяйства. Широко используется огонь и для уничтожения растительности в условиях подсечного земледелия, и как средство охоты. Начинается освоение минеральных ресурсов, зарождается металлургия.  **Вопросы для самоподготовки**   1. Структура биосферы 2. Косное вещество 3. Атмосфера. 4. Гидросфера. 5. Литосфера. 6. Живое вещество 7. Круговорот веществ в биосфере 8. Круговорот воды. 9. Круговорот углерода. 10. Круговорот азота. 11. Круговорот серы. 12. Круговорот серы.   Круговорот фосфора   |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Приготовьте реферат: Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере |   Нарисуйте схемы круговорота веществ в природе и опишите все процессы.  79_310    [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тема: Взаимосвязь природы и общества. Биология охраны природы**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом, становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть ноосфера. В. И. Вернадский. |   **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Основные задачи природопользования. Охраняемые территории. Природные ресурсы и их классификацию. Мониторинг.  **Уметь:** делать выводы   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  **Предмет и задачи природопользования**  Под природопользованием с одной стороны понимают практическую деятельность человека, с другой стороны — науку. Автором понятия и основоположником науки природопользования является Ю.Н. Куражковский (1958). |   Существуют различные определения природопользования. Но в любом случае в основе всех направлений природопользования лежит взаимодействие человеческого *общества и природы*.  ***Природопользование (как практическая деятельность человека)*** — использование природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества.  ***Природопользование (как наука)*** — область знаний, разрабатывающая принципы рационального (разумного) природопользования.  **Природопользование рациональное и нерациональное**  В зависимости от последствий хозяйственной деятельности человека различают природопользование рациональное и нерациональное.  ***Рациональное (разумное) природопользование*** — хозяйственная деятельность человека, обеспечивающая экономное использование природных ресурсов и условий, их охрану и воспроизводство с учетом не только настоящих, но и будущих интересов общества.  ***Нерациональное природопользование*** ведет к истощению (и даже исчезновению) природных ресурсов, загрязнению окружающей среды, нарушению экологического равновесия природных систем, т.е. к экологическому кризису или катастрофе.  Причины нерационального природопользования различны. Это недостаточное познание законов экологии, слабая материальная заинтересованность производителей, низкая экологическая культура населения и т.д. Кроме того, в разных странах вопросы природопользования и охраны природы решаются по-разному в зависимости от целого ряда факторов: политических, экономических, социальных, нравственных и др.  **Цели и задачи природопользования как науки**  По Ю.Н. Куражковскому (1969) задачи природопользования как науки сводятся к разработке общих принципов осуществления всякой деятельности, связанной либо с непосредственным пользованием природой и ее ресурсами, либо с изменяющими ее воздействиями. Следовательно, одной из важнейших **задач природопользования** как науки является разработка принципов оптимизации взаимоотношений человеческого общества и природы.  Можно выделить следующие основные *цели природопользования* как науки:   * 1. Рациональное размещение отраслей производства на Земле.   2. Определение целесообразных направлений пользования природными ресурсами в зависимости от их свойств.   3. Рациональная организация взаимоотношений между отраслями производства при совместном пользовании угодьями:   а) исключение вредных влияний на природные ресурсы;  б) обеспечение воспроизводства для растущих производств — расширение воспроизводства используемых ресурсов;  в) комплексность пользования природными ресурсами.  **Мотивы (аспекты) рационального природопользования.**  В основе рационального природопользования и охраны природы лежат следующие мотивы (аспекты): экономический, здравоохранительный, эстетический, научно-познавательный, воспитательный.  ***Экономический мотив*** — важнейший мотив, как в прошлом, так и в настоящее время, ибо вся хозяйственная деятельность человека и само его существование основаны на использовании природных ресурсов.  ***Здравоохранительный мотив*** возник относительно недавно в связи с усиливающимся загрязнением окружающей среды, результатом которого являются многочисленные заболевания и снижение продолжительности жизни человека.  ***Эстетический мотив*** подразумевает поддержание хотя бы отдельных природных комплексов в состоянии, способном удовлетворять эстетические потребности человека, которые не менее важны, чем все остальные.  ***Научно-познавательный мотив*** имеет в виду сохранение биологического разнообразия организмов, неизмененных участков природы, ее отдельных произведений и т.д. с целью ее научного познания.  ***Воспитательный мотив*** подразумевает необходимость охраны природы для формирования духовных потребностей человека.  ***Конечная цель рационального природопользования и охраны природы*** — обеспечение благоприятных условий для жизни человека, развития хозяйства, науки, культуры и т.д. для удовлетворения материальных и культурных потребностей всего человеческого общества.  **Принципы (правила) рационального природопользования и охраны природы**  Рациональное природопользование и охрана природы должны основываться на следующих принципах:  *Правило прогнозирования*: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимально возможного предотвращение негативных последствий природопользования.  *Правило повышения интенсивности освоения природных ресурсов*: использование природных ресурсов должно осуществляться на основе повышения интенсивности освоения природных ресурсов, в частности, с уменьшением или устранением потерь полезных ископаемых при их добыче, обогащении и переработке, транспортировке.  *Правило множественного значения объектов и явлений природы*: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом интересов разных отраслей хозяйства.  *Правило комплексности*: использование природных ресурсов должно осуществляться комплексно, разными отраслями народного хозяйства;  *Правило региональности*: использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться с учетом местных условий.  *Правило косвенного использования и охраны*: использование или охрана одного объекта природы может приводить к косвенной охране другого, а может приносить ему вред.  *Правило единства использования и охраны природы (основной принцип)*: охрана природы должна осуществляться в процессе ее использования.  **Природа как материальная основа природопользования**  Природная среда: природные ресурсы и природные условия  ***Природная (окружающая, географическая) среда*** — естественная среда обитания и деятельности человека и других живых организмов. Природная среда включает литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу и околоземное космическое пространство. Внутри природной среды выделяют природные ресурсы и природные условия.  ***Природные ресурсы*** — элементы природы (объекты и явления), необходимые человеку для его жизнеобеспечения и вовлекаемые им в материальное производство (атмосферный воздух, вода, почва, солнечная радиация, полезные ископаемые, климат, растительность, животный мир).  ***Природные условия*** — элементы природы (объекты и явления), влияющие на жизнь и деятельность человека, но не вовлеченные в материальное производство (некоторые газы атмосферы, виды животных и растений и др.). По мере развития науки и техники природные условия становятся природными ресурсами.  Природные ресурсы и природные условия являются ***природными факторами*** жизни общества.  Природные ресурсы используются человеком в разном качестве:   1. как непосредственные предметы потребления (питьевая вода, кислород воздуха, употребляемые в пищу растения и животные и др.); 2. как средства труда, с помощью которых осуществляется общественное производство (земля, водные ресурсы и др.); 3. как предметы труда, из которых производятся все изделия (минералы, древесина и др.); 4. как источники энергии (горючие ископаемые, гидроэнергия, энергия ветра и др.).   **Оценка количества природных ресурсов**  Вся жизнь и деятельность человека, территориальное расселение и размещение производственных сил зависят от количества, качества и местоположения природных ресурсов.  В связи с этим, жизненно важным для человечества является вопрос о запасах природных ресурсов. К настоящему времени все попытки прогнозов момента исчерпания того или иного ресурса оканчивались в большинстве случаев неудачей.  Неопределенность подобных расчетов имеет следующие причины:   1. постоянно идет разведка и открытие новых месторождений полезных ископаемых; 2. совершенствуется технология добычи и переработки природных ресурсов, благодаря чему замедляются темпы роста их потребления по сравнению с темпами роста процесса производства продукции; 3. вовлекаются в производство ранее не использовавшиеся природные ресурсы (например, нефть и алюминий применяются около 200 лет, ядерное топливо — около 50 лет т.д.).   **Классификация природных ресурсов**  Существует несколько подходов к классификации природных ресурсов.   1. *По источникам и местоположению:* энергетические ресурсы, атмосферные газовые ресурсы, водные ресурсы, ресурсы литосферы, ресурсы растений-продуцентов, ресурсы консументов, ресурсы редуцентов, климатические ресурсы и др. (см. прил. 1). 2. *По сфере их использования:* производственные (сельскохозяйственные и промышленные), здравоохранительные (или рекреационные), эстетические, научные и др. 3. *По принципу используемости человеком в настоящее время:*   ***Реальные*** природные ресурсы используются человеком в производственной деятельности. ***Потенциальные*** природные ресурсы в настоящее время не используются человеком вообще, либо используются в недостаточной степени (энергия Солнца, морских приливов, ветра и др.).   1. *По принципу заменимости:*   ***Заменимые*** природные ресурсы можно заменить другими сейчас или в обозримом будущем (все полезные ископаемые, энергоресурсы). ***Незаменимые*** природные ресурсы нельзя заменить другими природными ресурсами (атмосферный воздух, вода, генетический фонд живых организмов).   1. *По принципу исчерпаемости и возобновимости:*   ***Исчерпаемые природные ресурсы*** — ресурсы, количество которых ограничено и абсолютно и относительно. Исчерпаемые ресурсы подразделяют на невозобновимые и возобновимые.  ***Невозобновимые природные ресурсы*** абсолютно не восстанавливаются (каменный уголь, нефть и большинство других полезных ископаемых) или восстанавливаются значительно медленнее, чем идет их использование (торфяники, многие осадочные породы). Использование этих ресурсов неминуемо ведет к их истощению. Охрана невозобновимых природных ресурсов сводится к рациональному, экономному использованию, борьбе с потерями при добывании, перевозке, обработке и применению, поиску заменителей.  ***Возобновимые природные ресурсы*** по мере использования постоянно восстанавливаются (почва, растительность, животный мир). Однако для сохранения их способности к восстановлению необходимы определенные условия, нарушение которых замедляет или вовсе прекращает процесс восстановления. Процессы восстановления протекают с разной скоростью для разных ресурсов: для восстановления животных требуется несколько лет, леса — 60-80 лет, почвы — несколько тысячелетий. Охрана возобновимых природных ресурсов должна осуществляться путем рационального их использования и расширенного воспроизводства. Темпы расходования возобновимых природных ресурсов должны соответствовать темпам их восстановления.  ***Неисчерпаемые природные ресурсы*** — ресурсы, количество которых не ограничено, но не абсолютно, а относительно наших потребностей и сроков существования. Неисчерпаемые природные ресурсы включают ресурсы *водные* (воды Мирового океана, пресные воды), *климатические* (атмосферный воздух, энергия ветра) и *космические* (солнечная радиация, энергия морских приливов).  Однако если количество неисчерпаемых природных ресурсов относительно не ограничено, то их качество может ограничить возможность их использования человеком (например, количество воды не ограничено, но ограничено количество питьевой воды).  **Взаимосвязь понятий рациональное природопользование и охрана природы.**  ***Охрана природы (окружающей среды)*** — система международных, государственных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов, и улучшение состояния природной среды в интересах удовлетворения материальных и культурных потребностей как существующих, так и будущих поколений людей. Иначе говоря, ***охрана природы*** — система мероприятий по оптимизации взаимоотношений человеческого общества и природы.  Поэтому, в одних случаях охрану природы рассматривают как составную часть природопользования, в других — эти понятия различают. Это зависит от того, что в конкретном случае подразумевают под природопользованием.  Обязательной составной частью рационального природопользования и охраны природы является ***рациональное преобразование природы*** — мероприятия, направленные на увеличение биологической продуктивности и хозяйственной производительности природных комплексов. Использование и охрана различных объектов природы  В природоохранной деятельности различают охрану атмосферы, вод, недр, почв, растительности, животного мира.  ***Охраняемые природные территории*** — территории, в пределах которых запрещено их хозяйственное использование и поддерживается их естественное состояние в целях сохранения экологического равновесия, а также в научных, учебно-просветительных, культурно-эстетических целях.  В зависимости от строгости охраны различают: заповедники, заказники, национальные и природные парки, резерваты, памятники природы, санитарно-курортные зоны и др.  С развитием высшей нервной деятельности человек сам становится мощным фактором среды (антропогенный фактор), поэтому влияние его на природу двоякое - положительное и отрицательное. *Охрана природы -* совокупность международных, государственных и региональных мероприятий, направленных на поддержание природы Земли в состоянии, соответствующем эволюционному уровню современной биосферы и ее живого вещества, в том числе человека.  *Взаимосвязь природы и общества -* диалектическое единство человека и окружающей среды. Человек как составная часть биомассы Земли на протяжении всей эволюции находился и находится в непосредственной зависимости от окружающей природы.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *Защита природной среды от загрязнения -* система мероприятий, направленных на устранение отрицательного влияния человека, которое выражается в выбросах промышленными предприятиями ядовитых газов, спуске загрязненной воды, засорении почвы и вод пестицидами, горючими материалами, радиоактивными веществами, в создании интенсивных шумов и т. д. | | | | |  | |  | | *Заповедники (эталоны) -* участки территории суши или акватории со всеми находящимися в их пределах природными объектами, полностью исключенными из всех видов хозяйственного использования. На этих участках естественные ландшафты сохраняются в ненарушенном состоянии. Заповедники создаются в местах, типичных или уникальных для данной территории. В СССР более 150 заповедников. | | | | | *Заказники -* участки территории суши или акватории, где временно запрещается использование определенных видов природных ресурсов (отдельных видов растений, животных, полезных ископаемых). Чаще всего встречаются заказники для сохранения или воспроизводства промысловых животных. | | | |  | | |  | *Национальные парки -* территории, исключенные из примышленной и сельскохозяйственной эксплуатации с целью сохранения природных комплексов, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, а также используемые для отдыха человека. | | | | | | *Памятники природы –* уникальные или типичные, ценные в научном, культурно-познавательном или эстетическом отношении природные объекты (рощи, озера, водопады, гейзеры, пещеры, живописные скалы, старинные парки, уникальные деревья и т. д.). | | |  | | |  |  |  | | --- | --- | |  | *Водохранилище -* водоем с практически стоячей водой, обычно значительного размера, искусственно созданный в русле реки при постройке плотины, в понижении земной поверхности или при выемке грунта. Служит для запаса пресной воды, для орошения, разведения рыбы, улучшения микроклимата. |   *Сохранение видового разнообразия -* система международных, государственных или региональных мероприятий, направленных на охрану популяционно-видового состава и поддержания численности видов растений и животных на уровне, обеспечивающем их существование.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | *Красная книга -* название списков редких и исчезающих видов растений и животных, находящихся в опасности. В 1983 г. в нашей стране туда были внесены: 94 вида и подвида млекопитающих, 80 видов птиц, 9 видов земноводных, 37 видов пресмыкающихся, 9 видов рыб. 250 видов беспозвоночных, 681 вид высших растений, 29 видов лишайников, 26 видов грибов. Международным союзом охраны природы (МСОП) издано 5 томов Красной книги, куда включены 1182 вида животных и 20 тыс. видов растений. | |  | |  | *Черный список -* международный список вымерших видов животных и растений, от которых остались лишь чучела, скелеты.тушки, рисунки, гербарии, находящиеся в музеях. По данным МСОП, с 1600 по 1974 г. на Земле исчезли 63 вида млекопитающих, 64 вида птиц, только в Европе- 3 тыс. видов растений. Многие из исчезнувших в природе растений сохранились в ботанических садах. | |   **Моделирование, экологическая экспертиза и мониторинг окружающей среды**  ***Моделирование*** — метод исследования сложных объектов, явлений и процессов путем их упрощенного имитирования (натурного, математического, логического). Конечный результат антропогенного воздействия проявляется, как правило, только через 10-30 лет и более. Это является одной из причин крупных ошибок в управлении природопользованием. Использование моделирования позволяет теоретически предсказать последствия того или иного хозяйственного проекта. Однако из-за ограниченности наших знаний о природе и невозможности предусмотреть все случайности (принцип неопределенности или неполноты информации) результаты моделирования не могут быть слишком точными.  Каждый крупный хозяйственный проект должен предваряться экологической экспертизой. ***Экологическая экспертиза*** — оценка уровня возможных негативных воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую природную среду, природные ресурсы и здоровье людей. Т.е. оценка хозяйственных проектов на предмет их соответствия требованиям экологической безопасности и системе рационального природопользования. В основе методики проведения экологической экспертизы лежит принцип комплексности оценки проекта. При проведении экологической экспертизы моделирование (расчеты) должно сочетаться с непосредственными исследованиями в природе. Расходы на экологическую экспертизу могут составлять в среднем 1% от общей стоимости предполагаемого проекта (правило 1%). Но эти затраты необходимы, поскольку они в несколько раз меньше тех, которые могут понадобиться для ликвидации экономического, экологического и социального ущербов, в результате ошибочных решений.  ***Мониторинг окружающей среды*** — система наблюдения, оценки и прогнозирования состояния окружающей человека природной среды. Различают мониторинг *глобальный и региональный, импактный и фоновый*.  ***Глобальный мониторинг*** — слежение за развитием общемировых процессов (напр., состоянием озонового слоя, изменением климата).  ***Региональный (локальный) мониторинг*** — слежение за природными процессами и явлениями в пределах какого-то региона (напр., контроль за состоянием воздуха в городах).  ***Фоновый (базовый) мониторинг*** — слежение за природными явлениями и процессами, протекающими в естественной обстановке, без антропогенного влияния. Осуществляется на базе биосферных заповедников.  ***Импактный мониторинг*** — слежение за антропогенными воздействиями в особо опасных зонах.  Мониторинг осуществляется с помощью различных технических средств, в т.ч. авиационной и космической техники, и с помощью ***биоиндикаторов***, т.е. каких-либо живых организмов по наличию, состоянию и поведению которых можно судить об изменении в окружающей среды (например, лихеноиндикация).  **Вопросы для самоподготовки**   1. Воздействие человека на природу в процессе становления обществ 2. Природные ресурсы и их использование 3. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. 4. Загрязнение пресных вод 5. Загрязнение Мирового океана 6. Влияние человека на природу 7. Радиоактивное загрязнение биосферы 8. Охрана природы и перспективы рационального природопользования 9. Кто является основоположником природопользования? 10. Виды природопользования? 11. Какие мотивы бывают? 12. Сколько существуют видов мониторинга?  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  **Приготовьте реферат:** Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. | |  | [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) | |
| **Тема: Бионика**  |  |  | | --- | --- | |  | **Значение темы:** Био́ника (от греч. βίον — элемент жизни, буквально — живущий) — прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги. |   **На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен**  **Знать:** Использование человеком в хозяйственной деятель­ности принципов организации растений и животных. Формы живого в природе и их промышленные аналоги (строительные сооружения, машины, механизмы, приборы и т. д.). Модели складчатой структуры, используемой в строительстве. Трубчатые структуры в живой природе и в технике. Аэродинамические и гидродинамические устройства в живой природе и в технике.  **Уметь:** выступать и защищать презентации, работать в команде.   |  |  | | --- | --- | |  | **Содержание темы (теория)**  Идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит [Леонардо да Винчи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B4%D0%BE_%D0%B4%D0%B0_%D0%92%D0%B8%D0%BD%D1%87%D0%B8), который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц: [орнитоптер](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B5%D1%80) |   Появление [кибернетики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), рассматривающей общие принципы управления и связи в живых организмах и машинах, стало стимулом для более широкого изучения строения и функций живых систем с целью выяснения их общности с техническими системами, а также использования полученных сведений о живых организмах для создания новых приборов, механизмов, материалов и т. п.  **Био́ника** (от [греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) βίον — *элемент жизни*, буквально — *живущий*) — прикладная [наука](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0) о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги.  Различают:   * *биологическую* бионику, изучающую процессы, происходящие в биологических системах; * *теоретическую* бионику, которая строит математические модели этих процессов; * *техническую* бионику, применяющую модели теоретической бионики для решения инженерных задач.   Бионика тесно связана с [биологией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), [физикой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [химией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F), [кибернетикой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и инженерными науками: [электроникой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [навигацией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F), [связью](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C), морским делом и другими.  ***Биомиметика***  В англоязычной и переводной литературе чаще употребляется термин **биомиметика** (от [лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) bios *— жизнь, и* mimesis *— подражание*) в значении — подход к созданию технологических устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой [природы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0). Одним из удачных примеров биомиметики является широко распространенная «[липучка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%91%D0%B6%D0%BA%D0%B0-%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%83%D1%87%D0%BA%D0%B0)», прототипом которой стали плоды растения [репейник](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%BA), цеплявшиеся за шерсть собаки [швейцарского](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B2%D0%B5%D0%B9%D1%86%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F) [инженера](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80) [Жоржа де Местраля](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C,_%D0%96%D0%BE%D1%80%D0%B6_%D0%B4%D0%B5&action=edit&redlink=1).  **Основные направления работ**  Основные направления работ по бионике охватывают следующие проблемы:   * 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.   **Моделирование живых организмов**  Создание модели в бионике — это половина дела. Для решения конкретной практической задачи необходима не только проверка наличия интересующих практику свойств модели, но и разработка методов расчёта заранее заданных технических характеристик устройства, разработка методов синтеза, обеспечивающих достижения требуемых в задаче показателей.  И поэтому многие бионические модели, до того, как получают техническое воплощение, начинают свою жизнь на компьютере. Строится математическое описание модели. По ней составляется компьютерная программа — бионическая модель. На такой компьютерной модели можно за короткое время обработать различные параметры и устранить конструктивные недостатки.  Именно так, на основе программного моделирования, как правило, проводят анализ динамики функционирования модели; что же касается специального технического построения модели, то такие работы являются, несомненно, важными, но их целевая нагрузка другая. Главное в них — изыскание лучшей основы, на которой эффективнее и точнее всего можно воссоздать необходимые свойства модели. Накопленный в бионике практический опыт моделирования чрезвычайно сложных систем имеет общенаучное значение. Огромное число её эвристических методов, совершенно необходимых в работах такого рода, уже сейчас получило широкое распространение для решения важных задач экспериментальной и технической физики, экономических задач, задач конструирования многоступенчатых разветвлённых систем связи и т. п.  **Архитектурно-строительная бионика**  Архитектурно-строительная бионика изучает законы формирования и структурообразования живых шуб, занимается анализом конструктивных систем живых организмов по принципу экономии материала, энергии и обеспечения надежности. Нейробионика изучает работу мозга, исследует механизмы памяти. Интенсивно изучаются органы чувств животных, внутренние механизмы реакции на окружающую среду и у животных, и у растений.  **Нейробионика**  Основными направлениями нейробионики являются изучение [нервной системы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) человека и животных и моделирование нервных [клеток-нейронов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%8B) и [нейронных сетей](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C). Это даёт возможность совершенствовать и развивать электронную и [вычислительную](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) технику. Существуют теории, утверждающие, что развитие нейробионики приведет к созданию [искусственного интеллекта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82).  **Вопросы для самоподготовки**   1. История развития бионики 2. Основные направления бионики 3. Моделирование живых организмов 4. Архитектурно-строительная бионика 5. Нейробионика 6. Какие особенности строения животных и растений используются человеком в строительстве, промышленности и т.д.? 7. Какое значение имеет изучение биологии для научно-технического прогресса? 8. Как можно использовать в строительстве принцип организации растительных организмов? 9. Приведите примеры эхолокации и электролокации у живых организмов.  |  |  | | --- | --- | |  | **Самостоятельная внеаудиторная работа**  Приготовьте презентации.  «Архитектурная бионика» (о связи бионики с архитектурой: стволовая архитектура; конструкции с предварительным напряжением; конус, сетчатые, решетчатые и ребристые конструкции, фотосинтез и архитектура; трансформация). |   «Биомеханика» (о взаимосвязях с техническими дисциплинами: биомеханические модели; полет насекомых; гидродинамика живых систем; аэродинамические прототипы; живые землеройные снаряды).  «Использование особенностей строения живых организмов в бионике» (гидролокация в природе; камерный глаз животных; природные термолокаторы; крылатые эхолокаторы; живые радары.)  **Разработайте проект: «Бионика»**  Темы, входящие в проект.   1. О животных торпедовидной формы – гидробионтах 2. О животных червеобразной формы – геобионтах 3. О летающих крылатых животных, относящихся к жизненной форме аэробионтов 4. О жизненных формах растений 5. О стволовой архитектуре. 6. О конструкциях с предварительным напряжением 7. О конусообразных конструкциях 8. О сетчатых, решетчатых и ребристых конструкциях 9. О фотосинтезе и архитектуре 10. О трансформациях 11. О биомеханических моделях 12. О полете насекомых 13. О гидродинамике живых систем 14. Об аэродинамических прототипах 15. О живых «землеройных снарядах». 16. О гидролокации в природе 17. О камерном глазе животных 18. О природных термолокаторах 19. О «крылатых эхолокаторах». 20. О «живых радарах».   Генетическая и клеточная инженерия.  1.Найдите информацию о новых направлениях развития биологии:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Флуоресцентные мыши,  и полученные методом генной инженерии. | Аграрные биотехнологии. | Стволовые клетки.  Генная инженерия. клонирование. | |  |  |  | |  |  |  |     Адам и Ева – плод генной инженерии? HomoSapiens: результат  эволюции или  генной инженерии?  [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Тест для самоконтроля** 1. Круговорот     1. круговорот воды 2. круговорот фосфора 3. круговорот азота 4. круговорот серы   2. Круговорот     1. круговорот воды 2. круговорот фосфора 3. круговорот углерода 4. круговорот серы   3. Круговорот  79_310   1. круговорот воды 2. круговорот серы 3. круговорот азота 4. круговорот фосфора   4. Круговорот     1. круговорот серы 2. круговорот воды 3. круговорот фосфора 4. круговорот азота   5. Круговорот     1. круговорот серы 2. круговорот азота 3. круговорот фосфора 4. круговорот воды   6. Фамилия ученого, создавший науку о биосфере   1. Тенсли 2. Вавилов 3. Вернадский 4. Мендель   7. Совокупность животных в составе биогеоценоза   1. фитоценоз 2. зооценоз 3. микробоценоз 4. агроценоз   8. Первая созданная человеком культура   1. Палеолит 2. Неолит 3. Полеалит 4. Гетеолит   9. Природные ресурсы   1. неисчерпаемы 2. превращающие 3. исчезающие 4. мигающие   10. Природные ресурсы   1. неисчерпаемы 2. исчезающие 3. черпаемые 4. исчерпаемые 5. мигающие   11. Неисчерпаемые ресурсы   1. Космические 2. Климатические 3. Водные 4. Пищевые 5. Природные 6. Аграрные 7. Строительные   12. Основные биомы суши   1. Неарктическая 2. Восточная 3. Неотропическая 4. Эфеопская 5. Тропическая 6. Неатропическая 7. Палеарктическая 8. Арктическая   13. Процессы, происходящие в биологических системах   1. биологическая бионика 2. теоретическая бионика 3. техническая бионика 4. прикладная бионика   **Ключ к самопроверке**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1. 1 | 1. 3 | 1. 3 | 1. 1 | | 1. 3 | 1. 3 | 1. 2 | 1. 1 | | 1. 1 | 1. 1 | 1. 1,2,3, | 1. 1,2,7 | | 1. 1 |  |  |  |   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Вопросы, выносимые на экзамен** Введение в общую биологию. Связь биологии с другими науками. Место биологии в формировании научных представлений о мире. Уровни организации живой материи.  Клетка – элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. Краткая история изучения клетки. Макроэлементы, микроэлементы. Не­органические молекулы. Органические молекулы. Биологические катализаторы — белки, их классификация и роль в обеспечении процессов жизне­деятельности. Углеводы. Жиры. ДНК — молекулы наследственности; история изучения. Биологи­ческая роль ДНК; генетический код, свойства кода, РНК; структура и функции. Витамины: строение, источники поступления, функции в организме.  Прокариотической клетки; форма и размеры. Генетический аппарат бактерий. Основы систе­матики; место и роль прокариот в биоценозах. Стро­ение цитоплазмы бактериальной клетки; организация метаболизма у прокариота. Спорообразование. Размножение.  Мембранный принцип организации клеток; строение биологической мембраны, структурные и функциональные особеннос­ти мембран различных клеточных структур. Цитоплазма эукариотической клетки. Органеллы цитоплазмы, их структура и функции. Цитоскелет. Включения, их значение и роль в метаболизме клеток. Клеточное ядро — центр управления жизнедеятельно­стью клетки. Структуры клеточного ядра: ядерная обо­лочка, хроматин (гетерохроматин), ядрышко. Карио­плазма. Дифференциальная активность генов; эухроматин.  Обмен веществ и превращения энергии в клетке — основа всех проявлений ее жизнедеятельности. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Пластический и энергетический обмен. Биологический синтез органи­ческих молекул в клетке. Этапы энергетического обме­на. Фотосинтез. Хемосинтез.  Клетки в многоклеточном организме. Жизненный цикл клеток. Ткани организма с разной скоростью клеточного обновления. Понятие о дифференцировке клеток многоклеточного организма. Размножение кле­ток. Митотический цикл: интерфаза, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического деления и преобразо­вания хромосом; биологический смысл и значение ми­тоза.  Вирусы — внутриклеточные паразиты на генетиче­ском уровне. Открытие вирусов. Механизм взаимодейст­вия вируса и клетки, инфекционный процесс. Заболева­ния животных и растений, вызываемые вирусами. Бак­териофаги. Профилактика вирусных заболеваний. СПИД. Меры предупреждения ВИЧ – заражения, способы передачи ВИЧ. Способы борьбы со СПИДом.  Клеточная теория строения организмов. Основные положения клеточной теории; современное состояние клеточной теории строения организмов.  Половое размножение растений и животных. Развитие половых клеток у высших растений; двой­ное оплодотворение. Поло­вая система, органы полового размножения. Гаметогенез. Особенности сперматогенеза и овоге­неза. Периоды образования половых клеток: размножение, рост, созревание (мейоз) и формирование половых клеток.  Формы постэмбрионального периода развития. Биологический смысл развития с метаморфозом. Основные закономерности дробле­ния; образование однослойного зародыша — бластулы. Гаструляция; закономерности образования двухслойно­го зародыша — гаструлы. Не­прямое развитие; полный и неполный метаморфоз. Первичный органогенез и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и сис­тем. Пря­мое развитие. Дорепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный периоды. Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция признаков (закон К. Бэра). Биогенетический закон (Э. Геккель и Ф. Мюллер). Работы А. Н. Северцова об эмбриональной изменчивости. Причины нарушений в развитии организмов. Репродуктивное здоровье.  Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Законы Г. Менделя. Полное и непол­ное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитоло­гическое обоснование. Анали­зирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование признаков. Закон Моргана. Генетические карты хромосом. Генетическое определение пола. Генотип как целостная система. Полное и не­полное сцепление генов; Наследование признаков, сцепленных с по­лом. Основные формы изменчивости. Мутации. Свойства мутаций; соматические и генератив­ные мутации. Эволюционная роль мутаций, значение мута­ций для практики сельского хозяйства и биотехнологии. Закон го­мологических рядов в наследственной изменчивости (Н. И. Вавилов). Причины и частота мутаций; мутагенные факторы. Комбинативная изменчивость. Фенотипическая, или модификационная, изменчи­вость. Роль условий внешней среды в развитии и прояв­лении признаков и свойств. Норма реакции. Управле­ние доминированием.  Центры происхождения культурных растений и их многообразие. Биотехнология и генетическая инженерия. Значение селекции для развития сельскохозяйственного производства, ме­дицинской, микробиологической и других отраслей промышленности. Методы селекции растений и животных: отбор и гибридизация; формы от­бора (индивидуальный и массовый отбор). Отдаленная гибридизация; явление гетерозиса. Искусственный му­тагенез. Эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка. Борь­ба за существование и естественный отбор. Микроэволюция. Учение Ч. Дарвина об ис­кусственном отборе. Учение Ч. Дарвина о естественном отборе. Вид — эволюционная единица. Генетические процессы в по­пуляциях. Закон Харди—Вайнберга. Формы естествен­ного отбора. Современные представления о видо­образовании (С. С. Четвериков, И. И. Шмальгаузен). Пути и скорость видообразования; географическое и экологическое видообразование. Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и биологический регресс (А. Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса. Основные закономерности эволюции: дивер­генция, конвергенция, параллелизм; правила эволюции групп организмов.  Результаты эволюции: многообразие видов, органи­ческая целесообразность, постепенное усложнение ор­ганизации*.* Развитие жизни на Земле. Появление всех современных типов беспозвоночных животных. Место человека в живой природе. Стадии эволюции человека. Движущие силы антропогенеза. Систематическое положение вида Homosapiens в системе животного ми­ра. Признаки и свойства человека, позволяющие отнес­ти его к различным систематическим группам царства животных. Популяционная структура вида Homosapiens; человеческие расы; расообразование; единство происхождения рас. Общие законы зависимости организмов от факторов среды. Экологические факторы: абиотические и биотические. Законы оптимума и пессимума; основные пути приспособления организмов к среде; основные среды жизни; пути воздействия организмов на среду обитания - термины "факторы среды", "условия существования организмов"; основные положения теории Ч. Дарвина; оболочки Земли и слоистое строение атмосферы. Гидросфера - как оболочка Земли. Почва - богатейшая среда обитания для живых организмов; законы Барри Коммонера. Строение и состав атмосферы и воздуха; влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье человека; смог "классический", "фотохимический" и "лондонский"; источники питьевой воды; круговорот воды в природе; классификацию гидробионтов; загрязнение водоемов и пути их охраны. Экологические характеристики; динамика популяции; демографическая структура популяции общие законы, поддерживающие равновесие различных частей сообщества; автотрофные и гетеротрофные экосистемы; экологические пирамиды. Формы взаимоотношений между организмами. По­зитивные отношения — симбиоз: кооперация, муту­ализм, комменсализм. Антибиотические отношения: хищничество, паразитизм, конкуренция. Нейтральные отношения — нейтрализм. Городские экосистемы; демографические проблемы и урбанизации; роль зеленых насаждений и роль животных в городских экосистемах; состояние атмосферы в городе; экологические проблемы современного города. Проблема шума в городах, радиация и иммунитет; электромагнитное загрязнение; магнитные бури, нарушение в организме человека и животных при действии ЭМП; меры защиты от ЭМП. Природопользование; аспекты рационального природопользования; принципы рационального природопользования; Биосфера — живая оболочка планеты. Круговорот ве­ществ в природе. Антропогенные факторы воздействия на биоценозы.  [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |
| **Список литературы** **Основная литература**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | | | | **Кол-во экземпляров** | | | № п/п | **Наименование, вид издания** | **Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)** | **Место издания, издательство, год** | **В библиотеке** | **На кафедре** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | |  | [Биология с основами медицинской генетики](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=52962) [Электронный ресурс] : учеб. для мед. училищ и колледжей. - Режим доступа: http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970424964.html | Л. В. Акуленко, И. В. Угаров ; ред. О. О. Янушевич, С. Д. Арутюнов | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. | ЭБС КрасГМУ |  |   **Дополнительная литература**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | | | | **Кол-во экземпляров** | | | № п/п | **Наименование, вид издания** | **Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)** | **Место издания, издательство, год** | **В библиотеке** | **На кафедре** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | |  | [Биология](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=50286) [Электронный ресурс] : учебник. Т. 1. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430293.html | ред. В. Н. Ярыгин | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. | ЭБС КрасГМУ |  | |  | [Биология](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=50287) [Электронный ресурс] : учебник. Т. 2. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430309.html | ред. В. Н. Ярыгин | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. | ЭБС КрасГМУ |  | |  | [Биология (растения, грибы, бактерии, вирусы)](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=33904) : учеб. пособие для поступающих в вузы | Е. Н. Овчарова, В. В. Елина | М. : ИНФРА-М, 2013. | 1 |  | |  | [Биология с основами медицинской генетики](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=29141) : учеб. для мед. училищ и колледжей | Л. В. Акуленко, И. В. Угаров ; ред. О. О. Янушевич, С. Д. Арутюнов | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. | 1 |  |   [вернуться к оглавлению](#_Оглавление) |