

ГБОУ ПО «Пензенский областной медицинский колледж»

Кузнецкий филиал

*Учебно-методическое пособие
для дистанционного обучения
по разделу «Эволюционное учение»*

Дисциплина «Биология»

Специальность 34.02.01 «Сестринское дело»

1

Подготовила:
преподаватель
Д.Т. Назирова

Кузнецк

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Раздел IV Эволюционное учение	
Возникновение и развитие эволюционных представлений.....	4
Чарльз Дарвин и его теория происхождения видов.....	7
Вид. Критерии вида. Популяция.....	10
Механизмы эволюции.....	14
Доказательства эволюции.....	19
Естественный отбор- главная движущая сила эволюции.....	23
Дрейф генов.....	27
Изоляция – эволюционный фактор.....	31
Приспособленность как результат эволюции.....	33
Способы видообразования.....	37
Основные направления эволюционного процесса.....	41
Список использованной литературы	45

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Биология» разработано в соответствии с Рабочей программой дисциплины на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности профессионального образования 34.02.01 «Сестринское дело» и на основе Примерной программы общеобразовательной дисциплины «Биология».

Учебно-методическое пособие включает: пояснительную записку, содержание материала по темам раздела «Эволюционное учение», эталон ответов на тесты, список использованных источников.

Каждая тема в пособии включает в себя: теоретическую часть, вопросы и задания для закрепления, тестовое задание. Подбор заданий направлен на то, чтобы студент мог использовать этот материал и для контроля знаний, и в качестве обучающего материала.

Специфика дистанционных форм обучения направлена на формирование навыков самостоятельной работы студента с учебной литературой. Именно эти задачи и ставит перед собой данное учебное пособие.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Биология» может быть использовано в качестве учебно-методического пособия студентами 1 курса специальности «Сестринское дело» и преподавателями.

Тема «Возникновение и развитие эволюционных представлений»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите предложенный учебный текст. Запишите тему в тетрадь и ответы на вопросы.

1. Какие основные эволюционные идеи сложились в античное время?
2. Каково состояние естественно-научных знаний в Средние века?
3. Каков вклад ученых эпохи Возрождения в развитие биологии?
4. Какое значение для развития эволюционных идей имели труды К.Линнея?
5. Укажите заслуги Ж. Б.Ламарка в развитии эволюционных идей и черты идеализма в его учении.

Первые философы-материалисты полагали, что в природе существуют бесконечные сплетения связей и взаимодействий, в ней происходит постоянное движение, изменение всего существующего. Мир не создан богами, а возник из хаоса и с тех пор находится в постоянном движении. Все, что существует в природе, согласно их воззрениям, определяют четыре стихии: земля, вода, воздух, огонь.

В трудах великого философа и естествоиспытателя древности Аристотеля (384 — 322 гг. до н.э.) имеются высказывания о развитии живой природы, основанные на знании общего плана строения высших животных (в книгах Аристотеля упоминается около 500 разных видов), гомологии и корреляции их органов. Аристотель считал материальную субстанцию пассивной и развитие ее объяснял действием невещественного активного начала — души. Вся природа, по его мнению, одушевлена.

Животных Аристотель разделил на две большие группы: «обладающих кровью» и имеющих спинной хребет (позвоночные — в современном понимании) и «бескровных», к которым относятся все беспозвоночные. Так впервые произошло деление животных на позвоночных и беспозвоночных, сохранившееся до нашего времени. Отвлеченно-умозрительный характер взглядов древних философов и естествоиспытателей не привел к объединению плодотворной идеи единства природы с идеей ее развития от простого к сложному.

Как Аристотель в зоологии, основу ботанических знаний античности создал его ученик и последователь Теофраст (372 — 287 гг. до н.э.). Он описал 400 видов растений, исследовал их органы. В его трактатах содержатся сведения о жизнедеятельности (физиологии) растений, их практическом значении.

Позже известный естествоиспытатель Древнего Рима Плиний Старший (23 — 79 гг. до н.э.) создал 37 томов «Естественной истории» - излагающих известные тогда научные сведения о почве, растениях и животных. Он описал еще 155 видов животных, не известных Аристотелю, дал, видимо, первую экологическую классификацию животных, разделив их на наземных, водных и воздушных.

После успешного развития естествознания в древнем мире в Западной Европе (V—VI вв. н.э.) наступило мрачное средневековье, «темная ночь для естественной истории», продлившаяся до XIV—XV вв., до эпохи Возрождения, поэтому средние века немного добавили к научному познанию органического мира по сравнению с античностью.

Огромную роль в большинстве европейских стран стала играть католическая церковь, активно насаждавшая религиозное мировоззрение. Людей преследовали не только за высказывание своего мнения о развитии природы, но и за чтение книг древних философов.

Насильственное внедрение веры в науку превратило ее в придаток религии. Изучение природы было фактически запрещено. Сотни талантливых ученых были уничтожены, сожжены тысячи древних книг.

История биологии в позднем средневековье связана с развитием образования и появлением в Западной Европе высших школ — университетов, где изучали естественно-научные дисциплины. Возникновение университетов объясняется необходимостью подготовки специалистов для развивающейся промышленности, торговли, культуры.

Эпоха Возрождения, или Ренессанс (от фр. *Renaissance* — возрождение), — переходный период (XIV—XVI вв.) в истории науки и культуры стран Западной Европы от Средневековья к Новому времени. Получила распространение новая философия природы — натурфилософия. Признается существование объективных законов природы, а высшую силу — бога рассматривали как нечто независимое от природы. С созданием микроскопа расширяются возможности исследований живых организмов. Изучаются клеточное строение растений (Р. Гук, 1665), микроскопические организмы, эритроциты, сперматозоиды (А. Левенгук, 1683), движение крови по капиллярам (М. Мальпиги, 1661).

К концу Ренессанса устанавливается относительный компромисс между научными достижениями и официальной религиозной позицией. Признается, что все живое на Земле было создано богом — такое направление и период в развитии биологии называется *креационизмом* (от лат. *creatio* — создание, творение). Важно, что накопленные в этот период конкретные сведения о растениях и животных нуждались в обобщении и создании естественной классификации.

В XVI в. после снятия запрета на вскрытие трупов людей блестящих успехов достигает анатомия. Оригинальный и хорошо иллюстрированный труд «О строении человеческого тела» (1543) создает А. Везалий (1514—1564), заложивший основы анатомии человека.

Великие географические открытия, привоз многочисленных коллекций растений и животных способствовали созданию в XVI в. первых гербариев, ботанических, зоологических садов, кунсткамер и музеев.

К концу XVII в. число описанных форм растений и животных стало таким огромным, что специалисты каждый раз испытывали трудности в поисках сведений о каком-либо растении или животном и определении его места в очередной искусственной системе органического мира. Признание божественного происхождения живых организмов затрудняло выяснение родственных связей между ними.

Понадобился гений великого шведского натуралиста Карла Линнея (1707—1778), который своим трудом «Система природы» (I издание 1735 г. состояло из 14 страниц, X, последнее прижизненное, издание 1758 г. имело 1384 страницы) внес порядок в накопленный к тому времени фактический материал о растениях, животных и минералах. Создание основ систематики было первым существенным вкладом в фундамент будущей эволюционной теории. Сын своего времени К. Линней рассматривал вид как стабильный (неизменный) элемент природы, верил в библейскую легенду о сотворении видов. Каждое из трех царств природы (растений, животных, минералов) Линней разделил на иерархически соподчиненные категории: классы, отряды, роды, виды.

Бинарная номенклатура была введена Линнеем как обязательное условие для описания любого вида растений и животных. При этом вначале необходимо было писать латинское название рода, потом вида, затем фамилию автора, впервые описавшего этот вид.

Первое целостное эволюционное учение как система доказательств естественного развития органического мира было создано в первой половине XIX в. трудами известного французского биолога и философа Жана Батиста Ламарка (1744—1829).

Идея эволюции была тщательно разработана и подкреплена многочисленными примерами. В основу учения положено представление о постепенном естественном развитии организмов во времени от простого к сложному и роль внешней среды в этом процессе.

По мнению Ламарка, эволюция организмов происходит на основании внутреннего стремления организма к прогрессу. Другой принцип, положенный Ламарком в основу эволюционного учения, состоит в изначальной целесообразности ответных реакций организмов на изменения среды и их возможности прямого приспособления к этим изменениям.

Ламарк полагал, что вслед за изменением условий среды следует изменение привычек животных; посредством упражнения их органы изменяются в нужном направлении. Так, стремясь сохранить тело сухим, околотовные птицы вытягивают ноги и упражняют их. В результате привычки постоянно вытягивать и удлинять ноги у них образовались длинные, лишённые перьев конечности. Длинная шея, свойственная многим околотовным птицам, развилась в результате тренировки при доставке и корма со дна водоёма, а желание удлинить шею вызывало прилив к ней крови и её усиленный рост.

Важнейшей заслугой Ламарка является создание первого целостного эволюционного учения. Он развил идею об изменяемости видов. Рассматривая эволюцию органического мира как длительный исторический процесс развития организмов от простого к сложному, Ламарк впервые поставил вопрос о факторах эволюции, считая, что решающее влияние на изменчивость организмов оказывают условия среды.

При несомненной общей прогрессивности взглядов Ламарка его объяснение причин эволюции внутренним стремлением организмов к прогрессу, изначальной целесообразностью реакций организмов на изменения условий среды явно имело черты идеализма. Ламарк неверно понимал причины возникновения приспособленности организмов под прямым влиянием внешней среды и способность их передавать приобретенные в результате упражнения органов признаки своим потомкам. Из-за слабой доказательности эволюционная теория Ламарка не получила широкого признания современников. Через 50 лет после издания Ламарком «Философии зоологии» (1809) в «Происхождении видов» (1859) Ч.Дарвин писал о том, что его предшественнику, Ж. Б.Ламарку, принадлежит великая заслуга: он высказал мысль, что все изменения в органическом мире происходят на основании естественных законов природы, а не вследствие чудесного вмешательства.

Тестовое задание:

1. Установите соответствие между идеей и ее автором:

Автор идеи: 1) Ламарк 2) Кювье 3) Дарвин

- А) Изменения организмов- результат тренировки органов и стремления к совершенству.
- Б) Состояние живого мира изменяется только в результате катастроф и новых актов творения.
- В) Результат действия естественного отбора – это приспособленность организмов к среде обитания
- Г) Все породы голубей произошли от единого предка.
- Д) Строение каждого органа закономерно соотносится со строением других.
- Е) Недоразвитые глаза крота- результат их неупражнения в соответствии с образом жизни.

2. Установите хронологическую последовательность в ряду ученых:
- 1) Р. Гук 2) Аристотель 3) Ламарк 4) Линней 5) Дарвин 6) Теофраст 7) Левенгук
2. Создатель бинарной номенклатуры:
- А) Ламарк б) Линней в) Дарвин г) Лайель
3. Направление, которое признаёт существование объективных законов природы, а высшую силу — бога рассматривает как нечто независимое от природы:
- А) трансформизм б) креационизм в) натурфилософия г) возрождение
4. Выберите 2 правильных ответа. Основная заслуга Ж.Б.Ламарка состоит:
- а) в формулировании биогенетического закона
 б) создании первой эволюционной теории
 в) разработке теории естественного отбора
 г) создании закона наследственных рядов
 д) создании учения об изменяемости видов под влиянием внешней среды
5. Укажите 2 неверных утверждения: «Причина борьбы за существование...»
- а) ограниченность ресурсов б) избыточная численность потомства
 в) наследственная изменчивость г) образование новых видов
6. Выберите 2 правильных ответа. Основная заслуга Дарвина состоит:
- а) в формулировании биогенетического закона
 б) создании первой эволюционной теории
 в) разработке теории естественного отбора
 г) создании закона наследственных рядов
 д) создании учения об искусственном отборе.
7. Автор первой научной классификации живых организмов:
- А) Дарвин б) Линней в) Ламарк г) Кювье
8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Укажите положения теории эволюции, выдвинутые Ж. Б. Ламарком.
- а) упражнение органов их развивает, а неупражнение ведет к их атрофии
 б) в природе выживают и оставляют потомство наиболее приспособленные особи
 в) между организмами идет борьба за существование
 г) организмам присуще внутреннее стремление к прогрессу
 д) в природе действует естественный отбор
 е) живое самопроизвольно происходит из неживого
9. Эволюцией называется:
- а) изменения в жизни растений и животных
 б) индивидуальное развитие организмов
 в) изменение особей в процессе жизни
 г) историческое необратимое развитие органического мира
10. Согласно эволюционному учению Ламарка возникновение длинной шеи и длинных ног у жирафа можно объяснить:
- а) результатом действия естественного отбора
 б) преимущественным выживанием особей с полезными в данных условиях признаками
 в) законами наследования признаков
 г) упражнением и неупражнением

Тема «Чарльз Дарвин и его теория происхождения видов»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите предложенный учебный текст. Запишите тему в тетрадь и ответы на вопросы.

1. Кратко опишите биографию Ч. Дарвина.
2. Кругосветное путешествие на корабле «Бигль» (посещение Патагонии, Галапагосских островов).

3. Назовите основные положения эволюционной теории Дарвина, которые он изложил в своём главном научном труде «Происхождение видов путём естественного отбора».

Чарлз Роберт Дарвин родился 12 февраля 1809 г. в семье врача. Дед его Эразм Дарвин был известным медиком, ученым и поэтом. Когда родился Ч. Дарвин, деда уже не было, поэтому говорить о его прямом влиянии на выбор Чарлзом своей профессии нельзя. Однако влияние семьи на склад характера и научные интересы будущего ученого несомненно. В автобиографии Ч. Дарвин о своем отце отзывался как о «самом умном человеке, какого знал, обладавшем удивительной способностью к наблюдению и горячей симпатией к людям». Эти черты в полной мере характерны для самого Ч. Дарвина. В школьные годы Дарвин стал совершать экскурсии в природу и собирать коллекции. В 1825—1827 гг. он изучал медицину в Эдинбургском университете, а в 1827—1831 гг. — богословие в Кембриджском. В юности Ч. Дарвин верил в Библию, собирался стать сельским пастором. Натуралистическую подготовку он проходил как самостоятельно, так и под руководством ботаника и минеролога Д. С. Генсло и геолога А. Седжвика. Впоследствии Седжвик стал активным оппонентом эволюционного учения Ч. Дарвина.

Большое влияние на формирование эволюционных взглядов Ч. Дарвина оказал его друг геолог Чарлз Лайель (1797—1875), создавший концепцию эволюции земной поверхности в известном труде «Основные начала геологии» (1830-1833).

В декабре 1831 г. в возрасте 22 лет Ч. Дарвин на пять лет покидает Англию и в качестве натуралиста (без жалования) отправляется в кругосветное путешествие на борту экспедиционного судна «Бигль» (ищейка). Основной задачей экспедиции были геодезическая съемка берегов и островов Южной Америки и определение времени в разных районах Земли. «Бигль» прошел вдоль берегов Южной Америки, побывал в Австралии, Новой Зеландии, обогнул с юга Африку. Во время стоянок корабля Ч. Дарвин совершал длительные сухопутные экскурсии, проводил геологические наблюдения, собирал зоологические, ботанические и палеонтологические коллекции. Особый интерес у него вызвали палеонтологические находки в Патагонии, где были обнаружены остатки девяти гигантских млекопитающих (мегагерия, макраухении, таксодона и др.). Изучение этих находок привело ученого к заключению о родстве вымерших неполнозубых с современными видами ленивцев, муравьедов, броненосцев из Южной Америки. Это свидетельствовало об эволюции животных во времени.

Решающее значение для формирования эволюционных взглядов Ч. Дарвина имело посещение Галапагосских островов в целях изучения их флоры и фауны. Этот архипелаг, состоящий из 10 основных островов вулканического происхождения, расположен у экватора, в 900 км к западу от берегов Южной Америки. Флора и фауна островов были вполне оригинальными. Так, из 38 видов растений на о. Сан-Сальвадор (Джемс) 30 были эндемиками; обнаружены эндемики среди выюлков, ящериц, черепах. По рисунку панциря гигантских слоновых черепах с разных островов Ч. Дарвин сделал вывод о том, что все они потомки одного вида, когда-то попавшего на Галапагосские острова, где образовали несколько разновидностей (подвидов). Это свидетельствовало о существовании эволюции в пространстве. Дарвин приблизился к открытию принципа дивергенции — расхождению признаков у потомков одного общего предка.

«Бигль» обогнул Австралию с юга и приблизился к Кокосовым островам, лежащим в Индийском океане в 600 милях от Суматры. Эти острова представляли собой коралловые рифы, многие из которых имели форму атоллов. Возникновение их связано с деятельностью кораллов; растительность островов представлена видами, занесенными сюда океаническими течениями с Малайского архипелага.

Вернувшись в 1836 г. в Англию, Ч. Дарвин решает, подобно Ч. Лайелю в геологии, разработать стройную теорию эволюции органического мира, основанную на рассмотрении механизмов эволюционного процесса. К этому времени для него становится понятной творческая роль естественного отбора: выживание наиболее приспособленных организмов в

борьбе за существование. Главный труд Чарльза Дарвина – «Происхождение видов путём естественного отбора».

Основные положения теории эволюции Ч.Дарвина. К первой четверти XIX в. в области ботаники и зоологии был накоплен обширный фактический материал, нуждающийся в систематизации. Требовалась новая эволюционная теория, которая могла бы не только объяснить многообразие растительного и животного мира Земли, но и показать механизмы и движущие силы эволюции.

В хозяйственно развитых странах (в том числе в Англии) интенсивно осуществлялась практика селекции сельскохозяйственных растений и животных: создавались новые породы крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец, кур и др., были выведены высокопродуктивные сорта зерновых культур, овощей, плодово-ягодных и декоративных растений. Для ученых и специалистов-селекционеров все определеннее становился факт изменчивости пород животных и сортов растений под воздействием планомерного направленного человеком отбора — искусственного отбора. Это свидетельствовало против представлений о неизменности видов.

Огромную роль в появлении теории эволюции Ч.Дарвина сыграли не только труды его непосредственных предшественников, но и новые теории и открытия ученых, работающих в смежных областях науки. Ж. Кювье заложил основы геохронологии. Благодаря трудам Ж.Кювье (позвоночные), Ж.Б.Ламарка (беспозвоночные) и А. Броньяра (растения) была создана новая наука — палеонтология (наука о животных и растениях прошлых геологических времен). Немецкие ученые, ботаник М.Шлейден (1838), физиолог и цитолог Т. Шванн (1839), разработали клеточную теорию, которая приводила к мысли относительно общности происхождения растений и животных. Особую роль в формировании эволюционного мировоззрения Ч.Дарвина сыграли работы английского геолога, основателя *принципа актуализма* Ч.Лайеля (геологическое строение Земли постоянно изменяется, причем силы, действовавшие в прошлом, действуют и в настоящее время). И все же сам Дарвин особенно отмечал Ж. Б.Ламарка, ибо «Ламарк был первым, чьи выводы по этому предмету привлекли к себе большое внимание».

Главная научная заслуга Ч.Дарвина состоит в том, что он раскрыл основные механизмы и движущие силы эволюции органического мира Земли. Дарвин объяснил суть селекции: человек создает новые породы домашних животных и сорта растений на основе *наследственной изменчивости* и *искусственного отбора*. Центральным звеном в теории Дарвина по праву следует считать разработанное им учение о *естественном отборе*, который, в свою очередь, становится следствием *борьбы за существование*. Борьба за существование происходит из-за почти неограниченной способности организмов к размножению («геометрическая профессия размножения») и ограниченного пространства для их существования. В борьбе за жизнь выживают сильнейшие, а слабые элиминируются (уничтожаются) естественным отбором. Дарвин вскрыл причины приспособлений организмов и показал относительный характер приспособленности, объяснил саму суть процесса видообразования (принцип дивергенции).

Практически сразу ученые многих стран приняли учение Дарвина.

1. Эволюцией называется:
 - а) изменения в жизни растений и животных
 - б) индивидуальное развитие организмов
 - в) изменение особей в процессе жизни
 - г) историческое необратимое развитие органического мира
2. Установите соответствие между признаками отбора и его видами:
 - 1- Естественный отбор 2- искусственный отбор
 - а) Приводит к созданию новых пород животных и сортов растений.
 - б) Сохраняет особей с полезными в данных условиях среды изменениями.

- в) Способствует созданию организмов с нужными человеку наследственными изменениями.
 - г) Проявляется внутри популяции и между популяциями одного вида в природе.
 - д) Действует в природе миллионы лет.
 - е) Приводит к образованию новых видов и формированию приспособленности к среде.
 - ж) Проводится человеком.
3. Главной движущей силой эволюции является:
- а) борьба за существование б) изменчивость
 - в) наследственность г) естественный отбор

4. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Укажите положения теории эволюции, выдвинутые Ч. Дарвином.

- а) упражнение органов их развивает, а неупражнение ведет к их атрофии
 - б) в природе выживают и оставляют потомство наиболее приспособленные особи
 - в) между организмами идет борьба за существование
 - г) организмам присуще внутреннее стремление к прогрессу
 - д) в природе действует естественный отбор
 - е) живое самопроизвольно происходит из неживого
5. Приспособленность является результатом:

- А) модификационной изменчивости б) увеличением численности гомозигот в популяции
 - В) близкородственного скрещивания г) естественного отбора
6. Какую роль играют мутации в эволюции?

- А) поражают клетки организма б) улучшают обмен веществ организмов
- В) снижают численность популяции г) являются резервом для естественного отбора

7. Движущие силы эволюции, по Ч. Дарвину:

- А) естественный отбор б) наследственная изменчивость
- В) борьба за существование г) все перечисленное

8. Причина борьбы за существование:

- а) отсутствие приспособлений к среде обитания
- б) неблагоприятные факторы неживой природы
- в) ограниченность ресурсов среды и интенсивное размножение
- г) изменчивость особей в популяции

9. В основе селекции как считал Дарвин:

- А) наследственная изменчивость б) естественный отбор
- В) модификационная изменчивость г) искусственный отбор

10. В основе видообразования по Дарвину:

- А) борьба за существование б) принцип дивергенции
- В) естественный отбор г) упражнение и неупражнение органов

11. Элементарная структура, на уровне которой проявляется в природе действие естественного отбора:

- А) Организм б) биоценоз в) вид г) популяция

12. Особи объединяются в одну популяцию на основе:

- А) равного соотношения полов б) свободного скрещивания
- В) общности питания г) их роли в биогеоценозе

Тема «Вид. Критерии вида. Популяция»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите предложенный учебный текст. Запишите тему в тетрадь и ответы на вопросы.

1. Кто и когда ввёл в науку термин «вид»?
2. Типологическая концепция вида: автор, суть концепции.
3. Номиналистическая концепция: автор, суть концепции.
4. Суть биологической концепции. Понятие «популяция». Понятие «вид».
5. Критерии вида: морфологический, физиолого-биохимический, эколого-географический, генетический. Суть каждого критерия.

Под *микроэволюцией* понимают совокупность эволюционных процессов, протекающих в популяциях вида и приводящих к изменениям генофондов этих популяций и видообразованию. Иными словами — это эволюция довидового и видового уровней. В 1927 г. отечественный генетик-эволюционист Ю.А.Филипченко предложил это понятие (наряду с термином «макроэволюция») для принципиального разграничения явлений эволюции мелкого и крупного масштаба. Современная формулировка (1937—1938) принадлежит американскому генетику Ф. Г.Добржанскому (1900—1975) и отечественному генетику Н. В. Тимофееву-Ресовскому (1900—1981). Микроэволюция происходит на основе мутационной изменчивости под контролем естественного отбора. Ч.Дарвин считал, что механизмы эволюции едины. Большинство современных ученых также придерживаются представлений о единых механизмах эволюции. Поэтому исследуя движущие силы микроэволюции, возможно лучше оценить макроэволюционные процессы.

Представление о виде — это тот фундамент, на котором базируются современные эволюционные теории. По-видимому, самые первые представления о виде были сформулированы в трудах Аристотеля, который понимал вид как совокупность сходных особей. Термин «вид» введен в науку английским естествоиспытателем Джоном Реем (1628—1705) в конце XVII в.

Типологическая концепция: К.Линней считал, что виды реально (объективно) существуют в природе и являются некими универсальными дискретными образованиями. В пределах любого вида те или иные признаки могут изменяться, в то время как сам вид остается неизменным. Великий французский эволюционист Ж. Б.Ламарк понятие вида считал условным, поскольку все виды постоянно меняются.

Согласно номиналистической концепции, существование вида как такового отрицается, т.е. реальность существования вида ставится под сомнение. Номиналистическая концепция имела широкое хождение в XVIII в. во Франции. С.Бесси (1908) писал, что виды в природе реально не существуют, они были изобретены, чтобы мы могли в совокупности рассматривать большое число особей. Со временем становится очевидной несостоятельность как типологической, так и номиналистической концепций вида.

В настоящее время принята *биологическая концепция* вида, сложившаяся благодаря трудам таких выдающихся биологов, как Н.И.Вавилов, Э. Майр (в 1963 г. им опубликована фундаментальная монография «Зоологический вид и эволюция»), Ф. И.Добржанский, Н.В.Тимофеев-Ресовский и др.

Биологическая концепция вида признает, что виды состоят из популяций, что они реальны и имеют общую генетическую программу, исторически сложившуюся в ходе эволюции. В соответствии с этой концепцией: 1) вид — это репродуктивное сообщество, обладающее репродуктивной изоляцией, которая понимается как наличие механизмов, препятствующих притоку других генов (в то же время существует множество механизмов, обеспечивающих размножение внутри вида); 2) вид — экологическая единица, взаимодействующая как единое целое с другими видами; 3) вид — генетическая единица, обладающая единым генофондом. Из данной теоретической концепции вытекает следующее определение: виды — это группы скрещивающихся естественных популяций, репродуктивно изолированные от других таких групп. Каждый вид обитает на определенном пространстве, называемом ареалом вида. Принята определенная сумма показателей (критериев), по которым возможно очертить границы каждого конкретного вида и определить видовую принадлежность рассматриваемых особей. В настоящее время приняты следующие основные

критерии вида: *морфологический, физиолого-биохимический, эколого-географический, генетический.*

Популяционная структура вида. Каждый вид характеризуется определенным ареалом территорией обитания. Внутри ареала могут быть самые разнообразные преграды (реки, горы, пустыни и т. д.), которые препятствуют свободному скрещиванию между группами особей одного и того же вида. Это, однако, не означает, что они абсолютно изолированы и не обмениваются генами. Просто скрещивание между представителями этих групп осуществляется значительно реже. Такие относительно изолированные группы особей одного вида принято называть популяциями.

Таким образом, вид состоит из популяций. Каждая популяция занимает определенную территорию (часть ареала вида). В течение многих поколений, за продолжительное время популяция успевает накопить те аллели, которые обеспечивают высокую приспособленность особей к условиям данной местности. Так как из-за разницы условий естественному отбору подвергаются различные комплексы генов (аллелей), популяции одного вида отличаются друг от друга частотой встречаемости тех или иных аллелей. По этой причине в разных популяциях одного вида один и тот же признак может проявляться по-разному. Например, северные популяции млекопитающих обладают более густым мехом, чем южные, а южные чаще темноокрашенные.

В зонах ареала, где граничат разные популяции одного вида, встречаются как особи контактирующих популяций, так и гибриды (рис. 57). Таким образом осуществляется обмен генами между популяциями и реализуются связи, обеспечивающие генетическое единство вида. Обмен генами между популяциями способствует большей изменчивости организмов, что обеспечивает более высокую приспособленность вида в целом к условиям обитания. Если в результате усиления изоляции между популяциями обмен генов прекращается полностью, то разные направления отбора, которым подвергаются популяции, могут привести к столь сильному расхождению признаков, что возникает так называемая репродуктивная изоляция. Это означает невозможность скрещивания и оставления плодovитого потомства. В этом случае можно говорить о возникновении нового вида.

Иногда изолированная популяция в силу различных случайных причин (наводнение, пожар, массовое заболевание) и недостаточной численности может полностью погибнуть. В некоторых случаях в результате геологических катаклизмов или других событий преграды между популяциями могут быть разрушены, и ранее изолированные популяции сливаются в одну.

Таким образом, каждая популяция эволюционирует независимо от других популяций того же вида. Популяция — наименьшее подразделение вида, изменяющееся во времени. Вот почему популяция представляет собой элементарную единицу эволюции. Отдельный организм не может эволюционировать, так как его генотип определяется уже в момент оплодотворения. Вклад организма в эволюцию состоит в том, чтобы передать гены своим потомкам.

Критерии вида. Критерий вида - это совокупность признаков, отличающих данный вид от другого.

Морфологический критерий вида один из важнейших. Под морфологическим критерием вида понимают совокупность внешних признаков организма. Долгое время этот критерий был главным и даже единственным. С его помощью легко различать виды, которые не являются близкими родственниками. Однако иногда виды внешне почти неразличимы, хотя в природе жестко изолированы и не скрещиваются между собой. Это виды-двойники. Следовательно, морфологический критерий не является достаточным.

Физиолого-биохимические различия между видами в известной мере отражают степень их дивергенции. Некоторые виды растений различаются по способности синтезировать и накапливать алкалоиды. Описаны межвидовые различия в активности некоторых ферментов. Способность впадать в спячку при экстремальных температурах обнаруживается у одних видов грызунов и полностью отсутствует у других. Однако многие биохимические признаки

слишком консервативны (обнаруживаются, например, у всех представителей данного отряда, типа или царства), а физиологические, наоборот, слишком изменчивы даже у представителей одного вида, чтобы служить надежными критериями для различения близкородственных видов.

Эколого-географический критерий вида определяет ареал его обитания. Каждый вид занимает определенную географическую зону. Считать данный критерий универсальным нельзя. В природе существует много близкородственных видов с совмещенным ареалом.

Развитие методов анализа хромосом и отдельных генов позволило ввести в практику изучения видов генетический критерий. Каждый вид имеет свойственный ему набор хромосом и нуклеотидный состав ДНК. По числу хромосом в наборе и по их морфологии удается различать даже виды-близнецы. Сравнение последовательностей нуклеотидов в генах близкородственных видов позволяет оценивать степень дивергенции между этими видами. Однако встречаются случаи, когда относительно далекие виды (как, например, почти все представители семейства кошачьих) имеют идентичные наборы хромосом. С другой стороны, локальные популяции одного и того же вида (например, домовая мышь) могут значительно различаться по числу хромосом. Разные гены также различаются по степени изменчивости. Так, например, ген ядерного белка гистона Н 1 человека отличается от гомологичного ему гена гороха только по одному нуклеотиду. Понятно, что анализ таких генов оказывается бесполезным для различения близких видов. В то же время в геноме человека, животных и растений обнаружены чрезвычайно изменчивые повторяющиеся последовательности ДНК, которые могут быть разными даже у родных братьев. Эти последовательности оказались незаменимыми в криминалистике для идентификации личности (геномная дактилоскопия), но малоприспособленными для различения видов.

Таким образом, и генетический критерий не оказывается абсолютно надежным.

Наиболее существенной характеристикой вида является то, что вид представляет собой генетически единую систему. Особи разных популяций одного вида могут скрещиваться и давать плодовитое потомство. Вследствие этого гены могут распространяться из одной популяции вида в другую, образовывать новые комбинации. Но они не могут перейти из одного вида в другой из-за обособленности видов друг от друга специальными барьерами. В тех редких случаях, когда «незаконные» скрещивания происходят, включаются в действие многочисленные изоляционные механизмы, ведущие к гибели или неполноценности гамет, зигот, эмбрионов и потомков.

Итак, каждый критерий в отдельности не может быть основанием для определения вида; только совокупности они позволяют точно выяснить видовую принадлежность живого организма.

На основании сказанного можно дать следующее определение вида. Вид — совокупность сходных популяций, способных в природных условиях скрещиваться между собой, обладающих общими критериями и обитающие на определенном ареале.

Тестовое задание:

1. Область распространения северного оленя в зоне тундры - это критерий :
а) экологический б) генетический в) морфологический г) географический
2. Какой морфологический критерий характерен для земноводных:
а) пятипалый тип конечности б) глаза прикрытые веками
в) голая слизистая кожа г) роговой покров чешуи
3. По морфологическому критерию птицы отличаются от других хордовых:
а) хромосомным набором б) перьевым покровом
в) способностью к полету г) интенсивным обменом веществ
4. При распознавании видов двойников учитывается главным образом критерий
а) генетический б) географический в) морфологический г) физиологический
5. Впервые понятие вида как таксономическую категорию применил:
а) Дж. Рей б) К. Линней в) Ж. Ламарк г) Аристотель
6. Развивал номиналистическую концепцию вида:

- а) Дж. Рей б) К. Линней в) Ж. Ламарк г) С. Бесси
7. Единицей микроэволюционного процесса является:
а) особь б) дем в) популяция г) вид.
8. Развивал номиналистическую концепцию вида:
а) Дж. Рей б) К. Линней в) Ж. Ламарк г) Аристотель
9. Выберите 3 предложения, в которых даны описания экологического критерия вида Василёк синий (посевной). 1) Василёк синий – сорное растение семейства Сложноцветные, встречающееся на полях в посевах зерновых культур. 2) Часто растение обитает вдоль дорог, вблизи лесополос. 3) Прямостоячий стебель василька достигает до 100 см высоты. 4) Цветки имеют ярко-синюю окраску. 5) Василёк синий – светолюбивое растение. 6) В цветках содержатся эфирные масла, дубильные и другие вещества.
10. Выберите 3 предложения, в которых даны описания морфологического критерия вида Воробей полевой. 1) Воробей полевой распространен в Евразии, исключая Крайний Север, северо-восток и юго-запад Азии. 2) Воробей полевой несколько меньше воробья домового, но имеет более стройное тело, коричневое темя и черные пятна на белых щеках. 3) Особи вида весят приблизительно 20-25 грамм. 4) Воробьи гнездятся по опушкам рощ, в редколесье, парках. 5) Кладка состоит чаще из 5-6 яиц. 6) Яйца имеют белую или сероватую окраску с многочисленными мелкими темными крапинками.
11. Выберите 3 предложения, в которых даны описания физиолого-биохимического критерия вида Крапива двудомная. 1) двудомная – многолетнее травянистое растение с мощным корнем и длинным горизонтальным ветвистым корневищем. 2) Крапива защищена от поедания травоядными животными жгучими волосками, которые располагаются на всех частях растения. 3) Каждый волосок представляет собой крупную клетку. 4) В стенке волоска содержатся соли кремния, которые придают ему хрупкость. 5) Содержание муравьиной кислоты в клеточном соке волосков не превышает 1,34%. 6) Молодые листья крапивы содержат много витаминов, поэтому используются в пищу.
12. Выберите 3 предложения, в которых даны описания генетического критерия вида животного Чёрная крыса. 1) Установлено, что под названием черная крыса скрываются 2 вида: крысы с 38 и с 42 хромосомами. 2) Чёрная крыса обитает в Европе, в большинстве стран Азии, Африке, Америке, Австралии, распространение её не сплошное, а связано преимущественно с жилищами человека в портовых городах. 3) Ареалы таких видов могут пересекаться географически, и на одной территории внешне неразличимые особи черных крыс могут жить бок о бок не размножаясь. 4) Различие в кариотипах разных видов обеспечивает изоляцию при межвидовом скрещивании, потому что вызывает гибель гамет, зигот, эмбрионов или приводит к рождению бесплодного потомства. 5) В Европе примерно одинаково распространены две расы черной крысы, из которых одна имеет типичный черно-коричневый цвет меха, более темный, чем у серой крысы, а другая – практически русая, с белым брюшком, похожая по окраске на сусликов. 6) Исследование количества, формы, размеров и строения хромосом позволяет надёжно различать виды-двойники.

Тема «Механизмы эволюции»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите предложенный учебный текст. Запишите тему в тетрадь и ответы на вопросы.

1. Вспомните устно: определение «мутация», типы мутаций в зависимости от локализации, роль для организма и для эволюции.
2. Вспомните устно: определение «комбинативная изменчивость», её источники, роль в эволюции.
3. Борьба за существование: определение и причины.

4. Заполните таблицу «Формы борьбы за существование»:

Формы борьбы	Суть	Примеры (2)
1) Внутривидовая 2) Межвидовая 3) Борьба с неблагоприятными условиями		

5. Какая форма борьбы за существование происходит более жёстко и почему: внутри- или межвидовая?

Все особи одного вида животных и растений в большей или меньшей степени отличаются друг от друга. Изменчивость организмов — важный фактор протекания эволюционного процесса.

Мутационная изменчивость. Мутационная изменчивость играет роль главного поставщика наследственных изменений. Именно она является первичным материалом всех эволюционных преобразований. Одним из распространенных типов геномных мутаций является *полиплоидия*, имеющая важное значение в эволюции растений. Полиплоидные виды растений часто занимают арктические и альпийские зоны. Считают, что это связано с их повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

Хромосомные мутации также играют важную эволюционную роль. Прежде всего необходимо указать на удвоение генов в одной хромосоме. Именно благодаря удвоениям генов в процессе эволюции накапливается генетический материал. Нарастание сложности организации живого в ходе исторического развития в значительной степени опиралось на увеличение количества генетического материала. Достаточно сказать, что количество ДНК в клетке у высших позвоночных примерно в 1000 раз больше, чем у бактерий. Другой тип хромосомных мутаций, который достаточно часто обнаруживается у животных и растений, — перемещение участка хромосомы.

Особи, гетерозиготные по таким мутациям, часто обладают пониженной плодовитостью, в то время как гомозиготы размножаются нормально. Некоторые ученые полагают, что появление таких мутаций может нарушать генетическое единство вида и приводить к обособлению внутри его репродуктивно изолированных популяций.

Наиболее частый тип мутаций генные. Они играют очень важную роль в эволюционном процессе. Мутации отдельных генов происходят редко. Мутация гена возникает в среднем в одной из 100 000 гамет. Но так как количество генов в организме (например, млекопитающих) составляет около 40 000 то практически каждая особь несет вновь возникшую мутацию. Большинство мутаций рецессивные, доминантные мутации возникают намного реже. Доминантные и рецессивные мутации ведут себя в популяциях по-разному. Доминантные мутации, даже если они находятся в гетерозиготном состоянии, проявляются в фенотипах особей уже первого поколения и подвергаются действию естественного отбора. Рецессивные же мутации проявляются в фенотипе только в гомозиготном состоянии.

Рецессивная мутация, прежде чем она проявится в фенотипе гомозигот, должна накопиться в значительном количестве в популяции. Эту мысль первым высказал отечественный генетик С. С. Четвериков. Он был первым ученым, сделавшим важнейший шаг на пути объединения генетики с эволюционной теорией. В 1926 г. Четвериков опубликовал знаменитую работу «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики», с которой и начался новый этап развития эволюционной теории.

С. С. Четвериков сделал важный вывод о насыщенности природных популяций большим количеством рецессивных мутаций. Он писал, что популяция, подобно губке, впитывает рецессивные мутации, оставаясь при этом фенотипически однородной. Существование такого скрытого резерва наследственной изменчивости создает возможность для эволюционных преобразований популяций под воздействием естественного отбора. Как

показал И. И. Шмальгаузен, сама способность популяций накапливать генетическую изменчивость является результатом естественного отбора.

В последнее время благодаря успехам молекулярной генетики и генетики развития все более ясным становится, какую огромную роль играют в эволюции мутации, возникающие не в самих структурных (кодирующих белки) генах, а в регуляторных участках этих генов. Они могут модифицировать уровень транскрипции структурных генов, время и место их включения и выключения, создавая огромное разнообразие форм и функций организмов. Значительные морфологические различия между классами позвоночных зависят от накопления мелких мутаций в регуляторных элементах.

Рассмотрим простой пример. Размер и положение грудной клетки у курицы, мыши и удава контролируются одним и тем же структурным геном. Последовательность нуклеотидов в этом гене одинакова у всех трех видов (как и у всех остальных позвоночных). Однако изменения, произошедшие в его регуляторных элементах, приводят к тому, что у удава этот ген работает почти во всех клетках хорды эмбриона, у мыши в передней части, а у курицы — в задней части хорды. В результате грудная клетка удава формируется от головы почти до кончика хвоста, у мыши ближе к голове, а у курицы — ближе к хвосту.

В природных популяциях накоплено огромное число мутаций по регуляторным элементам самых разных структурных генов.

Комбинативная изменчивость. Как вы уже знаете, комбинативная изменчивость — это следствие перекреста гомологичных хромосом, их случайного расхождения в мейозе и случайного сочетания гамет при оплодотворении. Комбинативная изменчивость ведет к появлению бесконечно большого разнообразия генотипов и фенотипов. Она служит неиссякаемым источником наследственного разнообразия видов и основой для естественного отбора. Если допустить, что в каждой паре гомологичных хромосом имеется только одна пара аллельных генов, то для человека, у которого гаплоидный набор хромосом равен 23, количество возможных гамет составит 2^{23} а число возможных генотипов 3^{23} . Такое огромное количество генотипов в 20 раз превышает численность всех людей на Земле. Однако в действительности гомологичные хромосомы отличаются по нескольким генам и в расчете не учтено явление перекреста. Поэтому количество возможных генотипов выражается астрономическим числом и можно с уверенностью утверждать, что появление двух одинаковых людей практически невероятно. Однояйцевые близнецы составляют исключение.

Громадное генотипическое и, следовательно, фенотипическое разнообразие в природных популяциях является тем исходным эволюционным материалом, с которым оперирует естественный отбор.

Размышляя о механизмах и движущих силах эволюции, великий английский естествоиспытатель Ч. Дарвин пришел к представлению о борьбе за существование. Это одно из центральных понятий в созданной им теории эволюции. Ч. Дарвин обратил внимание на факты практически «безграничного» размножения некоторых видов животных и растений. Например, известно, что самка аскариды откладывает в сутки до 200 тыс. яиц, а рыба-луна выметывает до 300 млн икринок. Только один плод кукушкиных слезок может содержать около 190 тыс. семян, а коробочка мака — 3 тыс. (на одном растении их может быть до 10). Подсчитано, что потомство одной пары воробьев за 10 лет способно воспроизвести 200 млрд особей, одуванчик — 10^{17} , луна-рыба — 6×10^{84} особей. Даже сравнительно медленно размножающиеся животные обладают достаточно высоким потенциалом воспроизведения себе подобных. Так, в 1911 г. на один из островов около Аляски было завезено 25 северных оленей. Прошло чуть более 25 лет, и их численность возросла до 2000. Но в 1950 г. на острове сохранилось только 8 оленей, поскольку чрезмерно большое стадо подорвало растительную кормовую базу вида.

Если бы в популяциях выживали все особи последующих поколений и продолжали размножаться с той же интенсивностью, то очень скоро на Земле не осталось бы ни одного свободного места. Но этого никогда не происходит и не может произойти, потому что численность каждого вида регулируется борьбой за существование. Ч. Дарвин писал, что

«борьба за существование неизбежно вытекает из быстрой прогрессии, в которой все органические существа стремятся размножиться».

Например, численность быстро размножающихся насекомых в значительной степени регулируется насекомоядными птицами. Известно, что большая синица (*Parus major*) за сутки съедает насекомых столько, сколько весит сама.

Высока потребность в пище и у других видов птиц (рис. 3.3). Подсчитано, что желтоголовый королек (*Regulus regulus*) за год добывает до 10 млн насекомых. Черный стриж (*Apus apus*) за одну охоту добывает почти 400 мелких воздушных насекомых. Огромное количество пищевых объектов потребляют усатые киты. Однажды в желудке кита финвала (длиной более 22 м) было обнаружено 800 кг мелких рачков — их приблизительная численность оценивается более 2 млн экземпляров. Большое количество особей гибнет от неблагоприятных внешних условий, таких, как низкие или высокие температуры, изменение солености воды (для некоторых рыб и их икры) и пр.

Ч.Дарвин понимал борьбу за существование как совокупность отношений между особями и различными факторами внешней среды и неоднократно подчеркивал, что термин «борьба за существование» он понимает в широком и метафорическом смысле, включая сюда не только жизнь одной особи, но и ее успех в оставлении потомства. Он писал, что растение в пустыне «ведет борьбу за жизнь против засухи, хотя правильнее было бы сказать, что оно зависит от влажности».

Прогрессия размножения приводит к важным последствиям: возрастает вероятность появления новых наследственных уклонений; создается «давление жизни» и, как следствие этого, происходит борьба за существование. Дарвин различал три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую и борьбу с неблагоприятными факторами среды.

Внутривидовая борьба {конкуренция}, о которой Ч.Дарвин справедливо заметил, что она «особенно упорна между особями и разновидностями одного и того же вида». Дело в том, что особи одного вида (популяции) нуждаются в одних и тех же ресурсах, подвергаются одним и тем же опасностям и обладают в принципе сходными возможностями в добывании пищи, избегании хищника, оставлении своего потомства. Растения того или иного вида в лесу «борются» за свет и влагу. Особенно резко обостряется внутривидовая конкуренция за ресурсы (территория, пища, половой партнер и пр.) при повышении числа особей в популяции. В таких случаях плодовитость особей в популяциях снижается: нередко вспыхивают эпидемии, приводящие к массовой гибели особей, массовые выселения (инвазии) из характерных мест обитаний, в результате чего подавляющее число особей также погибает.

Существует ряд приспособлений, которые помогают особям одной популяции избежать прямого столкновения между собой. Медведи, тигры и другие крупные хищники царапинами на деревьях (зрительные метки) обозначают границы участка, на котором добывают себе пищу. По зрительным меткам соперник определяет не только наличие хозяина территории, но и его размеры и силу. Псовые, кошачьи помечают свой индивидуальный кормовой участок мочой. Самцы певчих птиц (соловьи, пеночки, славки, зяблики, щеглы и др.) пением сообщают о занятости определенного участка, т.е. рекламируют территорию. Таким образом, внутривидовая борьба сопровождается понижением плодовитости и гибелью части особей вида. Однако в целом это способствует совершенствованию вида в течение многих поколений.

Межвидовая борьба за существование наблюдается между популяциями различных видов. Например, в Европе серая крыса практически вытеснила из населенных пунктов более мелкую и менее агрессивную черную крысу, которая теперь сохранилась лишь в лесных и пустынных местностях. Завезенная в Европу американская норка вытесняет аборигенный европейский вид. Ондатра (выходец из Северной Америки) составила серьезную конкуренцию для местных видов, например для русской выхухоли. Медоносная пчела, завезенная в Австралию из Европы, вытесняет аборигенную форму, отличающуюся отсутствием жала. По-видимому, попавшие в Австралию с помощью человека плацентарные хищники (собака динго) сыграли определенную роль в сокращении ареала и последующем исчезновении их

сумчатого аналога — сумчатого волка. А овцы сыграли аналогичную роль в отношении аборигенных растительноядных сумчатых (например, различных видов кенгуру).

Нередко быстрое размножение одного вида влечет за собой сокращение численности или полное исчезновение другого, оказавшегося в этих условиях менее конкурентоспособным. Так, дрозд деряба (*Turdus viscivorus*) в ряде мест вытесняет близкого к нему, но более мелкого певчего дрозда (*T. philomelos*).

В лесу светолюбивые виды деревьев (сосны, березы, осины), создающие благоприятные условия для развития елового подроста, со временем выхода елей в верхние ярусы и создания плотного полога начинают уступать им жизненное пространство.

Межвидовая борьба — это не только различного уровня конкурентные отношения, но и сложнейшие отношения, развивающиеся в системах «хищник — жертва» (волк и косуля, тигр и кабан, куница харза и кабарга, стрижи и воздушные насекомые, щука и пескарь и т.д.), «паразит — хозяин» (всевозможные случаи экто- и эндопаразитизма). Интересный пример привел Ч. Дарвин. Так, в Парагвае (Южная Америка) нет одичавших лошадей, рогатого скота и собак, хотя южнее и севернее их великое множество. Оказывается, здесь в громадных количествах встречается паразитическая муха, откладывающая свои яйца в пупки новорожденных животных, что в дальнейшем приводит к их гибели. По существу, нет ни одного организма, который бы жил изолированно.

Борьба с неблагоприятными условиями (абиотическими факторами, или факторами неживой природы) наблюдается при ухудшении условий существования видов. Эта борьба обостряет внутривидовую борьбу. В частности, климатические условия (зимние морозы, засушливое жаркое лето, продолжительные дожди и т.д.), как считал Дарвин, являются самым реальным препятствием для размножения. Он вспоминал случай, когда в результате суровой зимы 1854—1855 гг. в окрестностях его усадьбы было уничтожено до 4/5 всех птиц. Известно, что в горах Швейцарии в результате продолжительных (до двух недель) дождей гибнет практически вся местная популяция белобрюхих стрижей (*Apus melba*), которые, как и все стрижи, кормятся насекомыми только в воздухе.

Выполните задание:

№ 1. Выберите утверждения, касающиеся:

а) Внутривидовой борьбы, б) Межвидовой борьбы, в) Борьбы с неблагоприятными условиями среды

Примеры:

1. Рыбы поедают планктон.
2. Птицы одного вида конкурируют из-за мест гнездования.
3. Растения гибнут от сильных морозов.
4. Плодами растений питаются многие птицы.
5. Самцы млекопитающих вступают друг с другом в борьбу за право спариваться с самкой.
6. Кролики гибнут от вирусов.
7. Зимой животные меняют окраску, густоту шерсти.
8. Растения-паразиты питаются за счет растения-хозяина.
9. Борьба за главенство в стае.
10. Ловля насекомых у болотных растений (восполнение недостатка азота).

№ 2. Ответить на 2 любых вопроса:

- 1) Дачница густо засеяла грядку семенами моркови в надежде получить большой урожай. Однако корнеплоды выросли мелкие. Объясните, почему так произошло.
- 2) В конце XIX в. В Норвегии и других странах Европы почти все хищные птицы были уничтожены. Это привело к резкому увеличению численности рябчиков, куропаток, тетеревов. Но вскоре произошла массовая гибель этих птиц. Оказалось, что они

заражены паразитами. Объясните, какова роль хищных птиц в природе, используя учение о борьбе за существование.

- 3) Существуют приспособления, помогающие особям одного вида избегать прямых столкновений друг с другом. Приведите примеры этих приспособлений и объясните их биологическое значение.

Тема «Доказательства эволюции»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите предложенный учебный текст. Запишите тему в тетрадь и ответы на вопросы.

1. В чем различие и сходство макроэволюции и микроэволюции?
2. Назовите генетические и цитологические доказательства.
3. Какие существуют палеонтологические доказательства эволюции?
4. Какие органы называются гомологичными, какие — аналогичными? (определение и примеры)
5. Что доказывает наличие у животных рудиментов и атавизмов?
6. Каким образом данные эмбриологии могут служить доказательствами эволюции? Сформулируйте биогенетический закон.
7. Биogeографические доказательства (6 областей, сходство флоры и фауны Палеарктики и Неoарктики, своеобразие флоры и фауны Австралийской области).

Макроэволюция — это эволюция на уровнях выше видового (образование новых родов, семейств и т.д.), осуществляется путем микроэволюции. Макроэволюция происходит в сроки, которые исчисляются десятками — сотнями тысяч и даже миллионами лет, и по этой причине недоступна для непосредственного изучения. Однако, согласно современной синтетической теории эволюции, у макроэволюции не существует закономерностей, отличных от закономерностей микроэволюции. Макроэволюция, как и микроэволюция, также осуществляется на основе принципа дивергентности.

Генетические и цитологические доказательства. Осуществление генетического кодирования, биосинтеза белков и нуклеиновых кислот происходит по единому для всего живого на Земле механизму. Клеточное строение характерно для подавляющего большинства организмов. Принципы деления клеток одинаковы у всех эукариот. Это неоспоримо свидетельствует о едином плане строения и общности происхождения всех организмов. Вероятность того, что принципиально сходная ультраструктура клеток и тончайшие механизмы их функционирования возникли случайно, практически отсутствует и даже теоретически является фантастичной.

Палеонтологические доказательства. Палеонтология как наука оформилась благодаря исследованиям Ж.Кювье (позвоночные), Ж.Б.Ламарка (беспозвоночные) и А. Броньяра (растения). Термин «палеонтология» был предложен французский зоологом Анри Бленвилем (1777—1850) в 1822 г. С помощью палеонтологических методов изучаются ранние этапы развития жизни на Земле, выясняются магистральные пути развития органического мира. Результаты палеонтологических исследований используются для доказательства эволюции животного и растительного мира. Палеонтологические данные и сравнение вымерших форм с современными формами убедительно свидетельствуют о том, что животные и растения постоянно изменялись во времени. Палеонтологам удалось доказать, что одни виды путем длительной эволюции происходят от других исходных форм, и показать это как филогенетические ряды (ряды видов, последовательно сменяющих друг друга в процессе исторического развития).

Филогенетические ряды. По целому ряду групп животных (некоторые копытные, слоны, хищные, моллюски и пр.) палеонтологам удалось воссоздать непрерывные ряды форм (от

древнейших до современных), отражающие эволюцию рассматриваемых категорий. Отечественный зоолог В.О.Ковалевский (1842—1883) разработал филогенетический ряд лошадей (рис. 3.13, 3.14): фенакодус (пятипалая конечность) — эогиппус (четырепалая конечность) — миогиппус (трехпалая конечность) — парагиппус (трехпалая конечность) — плиогиппус (однопалая конечность) — современная лошадь (однопалая конечность). Число пальцев на конечностях уменьшалось в связи с переходом к быстрому и длительному бегу. Одновременно с редукцией числа пальцев увеличивались абсолютные размеры животных (от размера лисицы до современной лошади), осуществился переход от всеядности к исключительной травоядностиTM, изменилось строение зубной системы и др. На все это ушло до 60 — 70 млн лет. Филогенетические ряды могут рассматриваться как прямые доказательства эволюции.

Переходные формы. Наличие филогенетических рядов не могло служить объяснением для происхождения групп высокого систематического ранга. Противники эволюции жизни на Земле считали возникновение таких групп результатами соответствующих «актов творения». С этой точки зрения особый интерес представляют ископаемые переходные формы, сочетающие в себе одновременно как признаки древних, так и более эволюционно молодых групп, относящихся к таксономическим (систематическим) категориям высокого ранга.

В качестве переходных групп могут быть рассмотрены семенные папоротники (переходная форма между папоротникообразными и голосеменными), ихтиостеги (переходная форма между пресноводными кистеперыми рыбами и земноводными), которых шведский палеонтолог Ярвик образно назвал «четвероногими рыбами» (рис. 3.15).

Морфологические доказательства. Не только палеонтологические данные свидетельствуют о наличии переходных форм. В настоящее время также существуют формы, занимающие как бы «промежуточное» положение между категориями высокого систематического ранга. Например, яйцекладущие млекопитающие (утконосы, ехидны) по особенностям своей организации являются промежуточным звеном между рептилиями и млекопитающими.

В строении передних конечностей наземных позвоночных (амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие), несмотря на то что все они выполняют самые различные функции, обращает на себя внимание определенное сходство, обусловленное общностью их происхождения. Явление соответствия органов у организмов разных видов, обусловленное их филогенетическим родством, называют *гомологией*. А такие органы называют *гомологичными органами* (рис. 3.16). Наличие гомологичных органов у организмов тех или иных групп позволяет проследить степень их родства, определить их филогенетические связи. Но далеко не всякое внешнее сходство в строении органов свидетельствует о родстве организмов. Крыло птицы и крыло бабочки, несмотря на сходство выполняемых функций, а также на некоторое внешнее сходство, по-разному устроены и являются результатом схождения признаков (конвергенции), а не общности происхождения. Такие органы называют *аналогичными органами*. А явление морфологического сходства органов у организмов различных систематических групп, обусловленное сходством выполняемых ими функций, носит название *аналогии*. Примеров конвергенции в мире животных много (рис. 3.17—3.19). Колючки некоторых видов растений — аналогичные органы, поскольку их происхождение различно: например колючки боярышника — видоизмененные побеги, колючки кактуса, барбариса — видоизмененные листья.

Доказательствами эволюции являются также рудименты и атавизмы. В организме встречаются недоразвитые органы или их части, не функционирующие у взрослых форм. Это *рудименты*, или *рудиментарные органы* (рис. 3.20). По наличию рудиментов можно судить об общности происхождения. Рудименты таза и задних конечностей удавов свидетельствуют о давнем отделении змей от ящериц, а рудименты таза кита — о происхождении от наземных предков, рудименты глаз у слепых пещерных рыб — о том, что эти формы когда-то жили в условиях нормальной освещенности и т.д. Рудименты человека — хвостовые позвонки, ушные мышцы, аппендикс и др. В отличие от рудиментов, которые характерны для всех

особей рассматриваемого вида, атавизмы встречаются, как исключение, только у отдельных особей. *Атавизмы* — это признаки, существовавшие у далеких предков и проявившиеся у отдельных особей вида. К атавистическим структурам следует отнести появление трехпалое™ у современных лошадей, развитие хвоста и волосяного покрова на всем теле у человека и т.д. По атавизмам можно судить, как был устроен тот или иной орган у предковой формы.

Эмбриологические доказательства. *Эмбриология* — наука о зародышевом развитии. Исследования, проведенные эмбриологами, показали общность происхождения всех многоклеточных животных, поскольку яйцеклетки в своем развитии последовательно проходят определенные стадии (бластулы и гастролы). Например, все позвоночные животные в процессе эмбрионального (зародышевого) развития проходят стадию закладки жаберных щелей, хотя во взрослом состоянии у наземных позвоночных они отсутствуют. У бескрылых птиц (например, киви) закладываются крылья, у усатых китов на определенных стадиях раннего онтогенеза — зубы, но в дальнейшем они не развиваются.

Самые ранние стадии развития зародышей позвоночных удивительно схожи между собой. В дальнейшем это сходство постепенно утрачивается, все ярче начинают проявляться сначала признаки класса, затем отряда, семейства, рода и, наконец, вида позвоночного животного (рис. 3.21). Таким образом, в процессе индивидуального развития (онтогенеза) каждый вид повторяет свое историческое развитие (филогенез). Выявленная закономерность была сформулирована немецкими биологами Ф. Мюллером (1821 — 1897) и Э.Геккелем (1834—1919) как *биогенетический закон*, сущность которого заключается в том, что онтогенез есть краткое повторение филогенеза. Естественно, что онтогенез не повторяет абсолютно все этапы филогенеза (некоторые стадии в онтогенезе не отражены). По строению эмбрионов современных форм можно судить о строении эмбрионов (а не взрослых) предков.

Биогеографические доказательства. *Биогеография* изучает закономерности распространения и распределения растений и животных на земном шаре. Своеобразие флоры и фауны Австралии, Новой Зеландии, Южной Америки, Мадагаскара и океанических островов, сходство фауны Северо-Восточной Азии и Северной Америки, Европы и Британских островов, различие фауны Северной и Южной Америки, Африки, Мадагаскара и т.д. — все это свидетельствует о Причине сходства и различия флоры и фауны различных географических регионов — результат не только исторического развития растительного и животного мира, но и прежде всего тех геологических процессов (дрейф материков, образование островов, появление и исчезновение «сухопутных мостов» между материками, островами и материками и т.д.), которые происходили в это время. А.Уоллес, основываясь на имеющейся в его распоряжении информации о распространении животных, выделил 6 биогеографических областей: Палеарктику, Неоарктику, Эфиопскую, Индомалайскую, Неотропическую, Австралийскую (рис. 3.22).

Сравнение растительного и животного мира различных географических областей позволяет разобраться в их отдаленном прошлом, предоставляет богатый материал, доказывающий эволюцию живых организмов. Сходство фауны и флоры Северной Америки и северо-востока Евразии объясняется наличием в недалеком прошлом узкого перешейка («сухопутного моста») между материками. Такой же мост существовал между Европой и Британскими островами. С другой стороны, длительная (десятки миллионов лет) изоляция Южной Америки (Неотропическая область) от Северной (Неоарктическая область) привела, несмотря на существование в настоящее время Панамского перешейка, к значительным различиям флоры и фауны континентов. Взаимопроникновение видов животных (опоссумы, броненосцы, дикобразы пришли из неотропической области в Северную Америку; олени, медведи, лисы и др. проникли в Неотропики с севера) не изменило характерного (своеобразного) облика фауны Южной и Северной Америки. Еще большим своеобразием отличается животный мир Австралии, которую по праву называют царством сумчатых! Австралия обособилась от Южной Азии более 100 млн лет назад, когда еще не было плацентарных млекопитающих. Разнообразие сумчатых — результат эволюции в условиях длительной географической изоляции.

Особый интерес с точки зрения изучения эволюции представляют острова. Материковые острова (например, Британские острова) имеют фауну и флору, близкую к материковой. Но длительная изоляция острова ведет к ослаблению материковых связей и повышает своеобразие его фауны. Уникальность природы Мадагаскара, ее отличие от природы Африканского континента сложилась в результате длительной географической изоляции острова, отделившегося от материка еще в мезозое. Поэтому на Мадагаскаре нет слонов, жирафов, бегемотов, львов, гиен, леопардов, страусов, зебр, антилоп и прочих представителей фауны Эфиопской области. Высоким процентом эндемичных форм (форм, которые больше нигде не встречаются) характеризуются океанические острова. В целом их видовой состав беден (ущербность фауны и флоры). Например, на таких островах отсутствуют наземные млекопитающие, амфибии, т.е. целые группы видов, не способные преодолевать значительные водные пространства. Для фауны и флоры океанических островов большое значение имеет явление случайного заноса животных (птицы, насекомые, рептилии, последние могут преодолевать водные преграды на стволах деревьев) и семян растений. На островах процесс эволюции в условиях их длительной географической изоляции, в отсутствие генетических связей с материнскими популяциями, формируется эндемичная флора и фауна. Так, на Галапагосских островах эндемизм среди птиц достигает почти 80% (82 вида из 108). А знаменитые галапагосские, или дарвиновы, вьюрки (14 видов) стали первым примером влияния изоляции на видообразование. Ч.Дарвин обратил пристальное внимание на строение клювов у различных видов вьюрков и, проведя исследования, пришел к заключению, что формы клювов сформировались в зависимости от состава поедаемых кормов и способов их добывания. Исследования ученых последующих поколений (Д.Лэк, Э.Майр) показали, что все дарвиновы вьюрки произошли от одного общего материкового предка и случилось все это в результате процесса *адаптивной радиации*, т.е. в результате расхождения (дивергенции) форм от исходной предковой в ходе приспособительной эволюции. Эффект адаптивной радиации также наглядно демонстрируется на гавайских цветочницах — эндемичной группе птиц, обитающей на Гавайских островах. Известно около 40 видов этих птиц, включая вымершие формы.

Выполните задание:

№ 1. Установите соответствие

Термины:	Определение:
1. Палеонтология	А. совокупность растений определённой территории
2. Макроэволюция	Б. наука, изучающая распространение животных и растений на земном шаре
3. гомологичные органы	В. историческое развитие
4. Биogeография	Г. онтогенез есть краткое повторение филогенеза
5. Атавизмы	Д. наука об ископаемых организмах
6. Эмбриология	Е. Признаки, существовавшие у предков и проявившиеся у отдельных особей вида
7. аналогичные органы	Ж. совокупность животных определённой территории
8. Рудименты	З. Индивидуальное развитие
9. Онтогенез	К. ряды видов, последовательно сменяющих друг друга в процессе исторического развития
10. фауна	Л. Наука о развитии зародыша
11. Филогенез	М. органы сходные по строению и происхождению, но выполняющие разные функции
12. филогенетические ряды	Н. эволюция на уровнях выше видового (образование новых родов, семейств т.д.), осуществляющаяся путём микроэволюции
13. Флора	О. недоразвитые органы, не функционирующие у взрослых форм
14. Биогенетический закон	

	П. органы сходные по строению и функциям, но имеющие разное происхождение
--	---

№ 2. Установите соответствие:

<u>Органы</u> 1. гомологичные органы 2. аналогичные органы 3. рудименты 4. атавизмы	<u>Примеры</u> А. крылышко киви Б. ушные мышцы В. Аппендикс Г. крыло птицы и лапа крота Д. хвост у человека Е. задние конечности питона Ж. Форма тела и плавники акулы и дельфина З. трехпалая конечность у современной лошади И. колючки барбариса и кактуса К. ласты кита и рука человека
---	--

Тема «Естественный отбор – главная движущая сила эволюции»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите предложенный учебный текст. Запишите тему в тетрадь и ответы на вопросы.

1. Сформулируйте определение «естественный отбор»
2. Заполните таблицу «Формы естественного отбора»

Форма естественного отбора	Кто впервые описал	Условия среды обитания	Как действует (на что направлен)	Примеры (2)

3. Что такое полиморфизм; половой диморфизм?
4. Какова творческая роль естественного отбора?

Естественный отбор всегда выступает как главный фактор преобразования живых организмов. Механизм его действия одинаков, т. е. естественный отбор каждый раз способствует выживанию и оставлению потомства наиболее приспособленных особей. Однако в зависимости от его направленности, эффективности и особенностей условий обитания организмов формы естественного отбора могут быть разными.

Организмы, составляющие любую популяцию или вид, как вы знаете, очень разнообразны. Несмотря на это, каждая популяция характеризуется некоторым средним значением любого признака. Для количественных признаков средняя величина определяется как среднее арифметическое значение, например средним числом рождаемых потомков, средней длиной крыла, средней массой тела. Для характеристики популяции по качественным признакам определяется частота (процент или доля) особей с тем или иным признаком, например, частота черных и белых бабочек или частота комолых и рогатых животных.

Формы естественного отбора: Движущий, или направленный, отбор. Движущий отбор — такая форма естественного отбора, которая благоприятствует лишь одному направлению изменчивости. Это типичная форма отбора, описанная еще Ч. Дарвиным. По мнению крупнейшего отечественного биолога-эволюциониста И. И. Шмальгаузена, движущий отбор «реализуется на основе селекционного преимущества некоторых вариантов перед представителями средней нормы, установившейся в прежних условиях существования данной популяции» (рис. 3.4). Несмотря на разнообразие особей в популяциях, каждая из них может быть охарактеризована средним значением того или иного признака. Изменение условий существования часто приводит к отбору особей, уклоняющихся от средней величины

рассматриваемого признака. Причем от поколения к поколению происходит изменение фенотипа в данном направлении. Движущий отбор направлен на сдвиг среднего значения признака или свойства. Примером движущего отбора является изменение цвета бабочки березовой пяденицы с преимущественно белого на преимущественно черный в Англии в XVIII-XIX вв. В это время там происходило бурное развитие производств, использовался уголь, и в атмосферу выбрасывалось много сажи. Она оседала на деревьях, в том числе березах, из-за чего их стволы становились черными. Березовые пяденицы являются пищей для птиц. Окраска бабочек позволяет им маскироваться, сидя на деревьях. Однако белые бабочки стали заметны и чаще склевывались птицами. В то время как черные бабочки стали менее заметными, выживали и оставляли потомство. Через некоторое время вся популяция бабочек-пядениц стала преимущественно черной. Таким образом, пока березы были белыми действовал стабилизирующий отбор, уничтожавший отклонения от нормы (черных бабочек). Но как только условия изменились, преимущество получил отклоняющийся от нормы признак, что обусловило изменение всей популяции.

Другим примером движущей формы естественного отбора является возникновение устойчивости насекомых к ядохимикатам. В популяциях насекомых почти всегда находятся особи, устойчивые к тому или иному яду. После гибели основной массы особей популяции, они размножаются, в результате чего вся популяция становится устойчивой к конкретному яду.

У насекомых, обитающих в ветреных районах, редуцируются крылья. Так как иначе их бы уносило ветром. Их оказавшиеся в таком местообитании крылатые предки гибли. Однако среди них были короткокрылые, которые выживали. Они оставляли потомство, которое постепенно все стало преимущественно бескрылым.

Сущность направленного отбора заключается в следующем: естественный отбор смещает среднее значение признака или свойства в направлении, благоприятном для новых (изменившихся) условий. В результате закрепляется новая, адекватная условиям трансформированной среды норма реакции.

Таким образом, движущий, или направляющий, отбор — это отбор особей с уклоняющимися признаками, подходящими для новых условий. В принципе, отбор идет по фенотипам и по генотипам, которые их определяют.

Стабилизирующий отбор. Теорию стабилизирующего отбора разработал выдающийся отечественный биолог-эволюционист академик И. И. Шмальгаузен (1884— 1963). Он писал, что «стабилизирующая форма естественного отбора реализуется на основе селекционного преимущества представителей средней нормы перед всеми отклонениями от этой нормы». Эта форма отбора действует в постоянных условиях среды, закрепляет приспособления, соответствующие новой обстановке и выбраковывает отклоняющиеся формы от средних значений признака. Хорошо известен такой пример действия стабилизирующего отбора. В Нью-Йорке (США) после сильного урагана погибло большое число городских воробьев (*Passer domesticus*). Во время бури преимущественно гибнут птицы с длинными и короткими крыльями, тогда как птицы со средним размером крыльев чаще выживают; наибольшая гибель детенышей млекопитающих наблюдается в семьях, размер которых больше и меньше среднего значения, поскольку это отражается на условиях кормления и способности защищаться от врагов. Другой пример: реликтовые виды, сохранившиеся с глубокой древности до наших дней (гаттерия, кистепёрые рыбы и др.). Что касается человека, то даже самые незначительные нарушения по самым мелким хромосомам 21-й пары приводят к серьёзному наследственному заболеванию – синдрому Дауна.

Дизруптивный, или разрывающий, отбор. Во многих природных популяциях существуют группы особей, различающиеся по какому-то определенному признаку (окраске, форме крыла и пр.) и при этом не имеющие переходных форм. Такое явление получило название *полиморфизма*. Полиморфизм характерен для колоний некоторых видов гидроидов, у которых на одном столоне могут развиваться гидранты разного строения. Хрестоматийными примерами полиморфизма служат общественные насекомые (пчелы, муравьи и т.д.), у которых наблюдается четкое разделение функций (например, муравьи-воины, муравьи-фуражиры, т.е. сборщики корма, царица — продолжательница рода) между особями одной семьи или колонии.

С генетической точки зрения, полиморфизм понимается как устойчивое поддержание в популяции двух и более генотипических классов особей, характеризующихся заметными фенотипическими различиями. Полиморфизм может быть результатом действия дизруптивного отбора, который впервые описан американским ученым К. Мазером. Например, у двухточечной божьей коровки существует сезонный полиморфизм в виде двух цветовых морф: красной и черной. «Красные» божьи коровки лучше выживают зимой, а «черные» — летом.

Таким образом, дизруптивный отбор способствует существованию в пределах популяции двух и более фенотипов и элиминирует («убирает») промежуточные формы. Происходит своеобразный разрыв популяции по определенному признаку. Среди некоторых видов птиц (поморники, кукушки, соколообразные и др.) распространены цветовые морфы. Половой диморфизм (различие по облику самцов и самок, например жуков оленей, львов, курообразных и др.) — частный случай полиморфизма. Полиморфизм некоторых видов улиток обеспечивает возможность их существования на различных видах почв. В создавшихся условиях для каждой из форм начинает действовать отбор, направленный на их стабилизацию.

Говоря о естественном отборе в целом, нельзя упускать из виду его творческую роль. Накапливая полезные для популяции и вида наследственные изменения и отбрасывая вредные, естественный отбор постепенно создает новые, более совершенные и хорошо приспособленные к среде обитания виды.

Тестовое задание:

1 вариант Тема «Естественный отбор»

1. Отбор, в результате которого сохраняются особи со средним проявлением признака, а выбраковываются особи с отклонениями от нормы, называют
А) движущим Б) методическим
В) стихийным Г) стабилизирующим
2. Творческий характер естественного отбора в эволюции проявляется в
А) обострении конкуренции между видами
Б) ослаблении конкуренции между популяциями
В) обострении конкуренции между особями одного вида
Г) возникновении новых видов
3. Сохранение на Галапагосских островах вьюрков с мощным, как у дятла, клювом, с помощью которого они добывают из-под коры деревьев насекомых, обеспечивалось
А) естественным отбором Б) искусственным отбором
В) модификационной изменчивостью Г) наследственной изменчивостью

4. Какой отбор сохраняет видовые признаки современного человека
 А) движущий Б) стабилизирующий В) массовый Г) методический
5. Исходным материалом для естественного отбора является
 А) модификационная изменчивость
 Б) наследственная изменчивость
 В) борьба особей за условия выживания
 Г) приспособленность популяций к среде обитания
6. Насекомые-вредители приобретают со временем устойчивость к ядохимикатам в результате:
 А) высокой плодовитости
 Б) модификационной изменчивости
 В) сохранения мутаций естественным отбором
 Г) искусственного отбора
7. Отбор особей с уклоняющимися от средней величины признаками называют
 А) движущим Б) методическим
 В) стабилизирующим Г) массовым
8. Естественный отбор - это
 А) сложные отношения между организмами и неживой природой
 Б) процесс сохранения особей с полезными им наследственными изменениями
 В) процесс образования новых видов в природе
 Г) процесс роста численности популяции
9. Приспособление вида к среде обитания есть результат
 А) заботы о потомстве
 Б) упражнения органов
 В) отбора случайных наследственных изменений
 Г) высокой численности особей популяций
10. У большинства зайцев в популяции средний размер ушей – это пример отбора:
 А) движущего
 Б) стабилизирующего
 В) искусственного
 Г) дизруптивного

2 вариант Тема «Естественный отбор»

1. Каковы последствия действия стабилизирующего отбора
 А) сохранение старых видов; Б) изменение нормы реакции
 В) появление новых видов; Г) сохранение особей с измененными признаками
2. Благодаря какой форме отбора сохранились в природе кистепёрые рыбы
 А) методической Б) движущей
 В) стабилизирующей Г) разрывающей
3. Стабилизирующий отбор, в отличие от движущего
 А) способствует сохранению особей с модификационными изменениями
 Б) способствует сохранению особей со средним значением признаков
 В) ведет к возникновению гетерозиса у растений и животных

- Г) ведёт к появлению новых видов растений и животных
4. Естественному отбору приписывают творческую роль в эволюции потому, что он
- А) вызывает случайные разнообразные мутации
 - Б) стихийно отбирает только полезные признаки
 - В) направленно сохраняет наиболее приспособленных особей
 - Г) вызывает направленные полезные мутации
5. Движущая форма естественного отбора, в отличие от стабилизирующей, сохраняет
- А) особи с измененными признаками
 - Б) виды с установившейся нормой реакции признака
 - В) популяции с большим числом старых особей
 - Г) биоценозы с большим числом молодых особей
6. Действие естественного отбора приводит к
- А) мутационной изменчивости
 - Б) сохранению полезных для человека признаков
 - В) случайному скрещиванию
 - Г) возникновению новых видов
7. Какая форма отбора действует при «индустриальном меланизме» у бабочек:
- А) движущая
 - Б) дизруптивная
 - В) стабилизирующая
 - Г) искусственного отбора
8. Какая форма естественного отбора благоприятствует не одному, а нескольким фенотипам:
- А) стабилизирующая
 - Б) движущая
 - В) дизруптивная
 - Г) методическая
9. Сохранение в процессе эволюции особей с полезными в определенных условиях признаками - это
- А) результат конвергенции
 - Б) результат дрейфа генов
 - В) результат естественного отбора
 - Г) проявление популяционных волн
10. Редуцированные глаза у крота - это пример отбора:
- А) движущего
 - Б) стабилизирующего
 - В) искусственного
 - Г) дизруптивного

Тема «Дрейф генов»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите данный учебный текст. Запишите тему и ответы на вопросы в тетрадь.

Вопросы:

1. Сформулируйте определение понятия «дрейф генов»
2. Какой опыт доказывает существование этого процесса?
3. Что такое популяционные волны?
4. Какая взаимосвязь существует между популяционными волнами и дрейфом генов?
5. К каким последствиям для популяции приводит дрейф генов?
6. Вспомните из ранее изученных тем понятия (устно): аллельные гены, гомозиготы, гетерозиготы, генотип, фенотип, 1 и 2 закон Менделя, популяция.

Случайные отклонения результатов расщеплений при моногибридном, дигибридном и других типах скрещиваний от ожидаемых величин — явление обычное. Даже в опыте Г. Менделя во втором поколении соотношение желтых семян к зеленым составило 6022:2001, т.

е. не было точно равно 3:1. Если бы в подобном опыте было изучено не 8000 семян, а только 80, то вероятность получить соотношение 3:1 была бы существенно ниже. В малых популяциях действие случайных процессов приводит к заметным последствиям, в частности к изменениям частот аллелей. Случайное ненаправленное изменение частот аллелей в популяции получило название *дрейфа генов*.

Явление генетического дрейфа впервые обнаружили российские генетики Н. П. Дубинин и Д. Д. Ромашов, а также зарубежные ученые С. Райт и Р. Фишер. С. Райт экспериментально доказал, что в маленьких популяциях частота мутантного аллеля меняется быстро и случайным образом. Его опыт был прост: в пробирки с кормом он посадил по две самки и два самца мух дрозофил, гетерозиготных по гену *A* (их генотип можно записать *Aa*). В этих искусственно созданных популяциях концентрация нормального (*A*) и мутантного (*a*) аллелей составила 50%. Через несколько поколений оказалось, что в некоторых популяциях все особи стали гомозиготными по мутантному аллелю (*aa*), в других популяциях он был вовсе утрачен, и, наконец, часть популяций содержала как нормальный, так и мутантный аллель. Важно подчеркнуть, что, несмотря на снижение жизнеспособности мутантных особей и, следовательно, вопреки естественному отбору, в некоторых популяциях мутантный аллель полностью вытеснил нормальный. Это и есть результат случайного процесса — дрейфа генов.

Популяционные волны. В природных условиях периодические колебания численности различных организмов очень распространены. На рисунке 61 в качестве примера показаны изменения численности популяции хищника и жертвы. Видно, что в разные годы происходит резкое возрастание и падение численности животных, причем изменения численности жертвы как бы опережают численность хищника. С. С. Четвериков одним из первых обратил внимание на периодические колебания численности популяции. Колебания численности особей, составляющих популяцию, получили название *популяционных волн*.

Популяционные волны — одна из частых причин дрейфа генов. Особенно сильно колебания численности выражены у насекомых, размер весенней популяции у которых обычно сокращается в тысячи раз по сравнению с осенними популяциями. Случайное выживание редких мутантных особей в период зимовки может увеличить концентрацию данной мутации в тысячи раз.

К каким последствиям для популяции приводит дрейф генов? Они могут быть различными. Во-первых, может возрасти генетическая однородность популяции, т. е. возрастает ее гомозиготность. Кроме того, популяции, имеющие вначале сходный генетический состав и обитающие в сходных условиях, могут в результате дрейфа различных генов утратить первоначальное сходство. Во-вторых, вследствие дрейфа генов, вопреки естественному отбору, в популяции может удерживаться аллель, снижающий жизнеспособность особей. И наконец, в-третьих, благодаря популяционным волнам может происходить быстрое и резкое возрастание концентраций редких аллелей.

Таким образом, можно сказать, что дрейф генов в популяции возникает в результате различных случайных процессов и вносит вклад в эволюционные преобразования генотипической структуры популяций.

Тестовое задание

1 вариант

Тема «Дрейф генов»

1. Генотип — это совокупность:

1) всех генов популяции

2) всех генов организма

- 3) генов, расположенных на половых хромосомах
 4) генов всех видов, образующих биоценоз
2. Гомозиготными называются организмы, которые:
 1) образуют один сорт гамет 2) при скрещивании друг с другом дают расщепления
 3) несут и доминантный и рецессивный гены 4) несут одинаковые аллели одного гена
3. Аллельные гены расположены:
 1) идентичных участках гомологичных хромосом
 2) разных участках гомологичных хромосом
 3) идентичных участках негомологичных хромосом
 4) разных участках негомологичных хромосом
4. Рецессивные мутации проявляются фенотипически:
 1) всегда; 2) только в гетерозиготном состоянии;
 3) только в гомозиготном состоянии; 4) никогда.
5. Последствия дрейфа генов для популяции:
 1) может удерживаться мутантный аллель
 2) быстрое и резкое возрастание концентраций редких аллелей
 3) возрастает гомозиготность
 4) все ответы верны
6. Гетерозиготными организмами называют такие, которые:
 1) образуют несколько сортов гамет;
 2) при скрещивании с себе подобными дают расщепления;
 3) несут в себе только доминантный ген;
 4) содержат разные аллели одного гена
7. Фенотип – это совокупность:
 1) основных признаков организма;
 2) внутренних признаков организма (особенности строения и функционирования клеток организма);
 3) внешних признаков организма;
 4) всех признаков организма.
8. В результате наводнения погибла большая часть мышей популяции, резко изменился генофонд данной популяции. Данный фактор эволюции называется:
 1) естественный отбор 2) дрейф генов
 3) изоляция 4) популяционные волны
9. Случайно и ненаправленно изменять частоту встречаемости аллеля в популяциях может фактор эволюции:
 1) наследственность 2) дрейф генов
 3) естественный отбор 4) изменчивость
10. К факторам эволюции относятся (несколько верных ответов):
 1) отбор 2) стремление к совершенствованию
 3) комбинативная изменчивость 4) влияние среды
 5) популяционные волны 6) модификационная изменчивость
 7) дрейф генов 8) мутационная изменчивость

2 вариант

1. Гетерозиготными организмами называют такие, которые:

- 1) содержат разные аллели одного гена;
- 2) при скрещивании с себе подобными не дают расщепления;
- 3) несут в себе только доминантный ген;
- 4) нет верного ответа.

2. Фенотип — это:

- 1) способность одного гена контролировать несколько признаков;
- 2) совокупность внешних и внутренних признаков организма;
- 3) совокупность всех генов организма;
- 4) способность множества генов контролировать один признак

3. В результате сильных морозов погибла большая часть насекомых популяции, резко изменился генофонд данной популяции. Данный фактор эволюции называется:

- 1) естественный отбор
- 2) дрейф генов
- 3) изоляция
- 4) популяционные волны

4. Случайно и ненаправленно изменять частоту встречаемости аллеля в популяциях может фактор эволюции:

- 1) наследственность
- 2) дрейф генов
- 3) естественный отбор
- 4) изменчивость

5. К факторам эволюции относятся (несколько верных ответов):

- 1) стремление к совершенствованию
- 2) модификационная изменчивость
- 3) комбинативная изменчивость
- 4) дрейф генов
- 5) отбор
- 6) популяционные волны
- 7) влияние среды
- 8) мутационная изменчивость

6. Генотип — это совокупность:

- 1) всех генов организма
- 2) всех генов популяции
- 3) генов, расположенных на половых хромосомах
- 4) генов всех видов, образующих биоценоз

7. Гомозиготными называются организмы, которые:

- 1) образуют один сорт гамет
- 2) при скрещивании друг с другом дают расщепления
- 3) содержат и доминантный и рецессивный ген
- 4) несут только рецессивные гены

8. Аллельные гены расположены:

- 1) идентичных участках гомологичных хромосом
- 2) разных участках гомологичных хромосом
- 3) идентичных участках негомологичных хромосом
- 4) разных участках негомологичных хромосом

9. Рецессивные мутации проявляются фенотипически:

- 1) всегда;
- 2) только в гетерозиготном состоянии;
- 3) только в гомозиготном состоянии;
- 4) никогда.

10. Последствия дрейфа генов для популяции:

- 1) может удерживаться мутантный аллель

- 2) быстрое и резкое возрастание концентраций редких аллелей
- 3) возрастает гомозиготность
- 4) все ответы верны

Тема «Изоляция – эволюционный фактор»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите данный учебный текст. Запишите тему и ответы на вопросы в тетрадь.

Вопросы:

1. Определение понятия «изоляция»
2. Заполните таблицу:

<i>Тип изоляции</i>	<i>Причины</i>	<i>Результат</i>	<i>Пример</i>

3. Какова роль изоляции в эволюции?
4. Перечислите биологические механизмы, препятствующие скрещиванию особей разных видов.
5. К каким последствиям приводит «незаконное скрещивание»?

Изоляция - очень важный эволюционный фактор, так как она приводит к расхождению признаков особей в пределах одного вида и предотвращает скрещивание особей разных видов между собой.

Типы изоляции: географическая, экологическая

Географическая изоляция. Сущность ее заключается в разрыве единого ареала, на котором обитал вид, на не сообщающиеся между собой части.

Причины: непреодолимые преграды между ареалами популяций, т.е. образование гор или рек, перешейков или проливов, истребление популяций в определенных районах и т.д. Это со временем приводит к значительным отличиям в их генотипической структуре и ослаблению и даже полному прекращению обмена генами между популяциями.

Результат географической изоляции - отдельные популяции обособливаются, поэтому свободное скрещивание индивидуумов из разных частей ареала оказывается либо невозможным, либо крайне затрудненным.

Пример географической изоляции. На Галапагосских островах имеется большое количество эндемических птиц. Например, знаменитые вьюрки, образующие отдельное подсемейство (*Geospizinae*), которое включает 12 видов, относящихся к нескольким родам. Эти птицы развились на Галапагосских островах из какого-то южноамериканского вида, приспособившись к различным видам пищи, что наложило свою печать на формировании клюва у разных видов. Другой пример - эндемики в Австралии, оз. Байкал и т.д.

Экологическая изоляция. Сущность: представители разных популяций не могут скреститься и популяции оказываются изолированными.

Причина: контакту особей препятствуют разные местообитания популяций. Этот вид изоляции основан на различиях в предпочтении животных или растений селиться в определенном месте и скрещиваться в строго определенное время года. Некоторые лососевые рыбы, например, нерестятся не ежегодно, а через год. Причем в одно и то же нерестилище в четный год приходит нереститься одна популяция рыб, а в нечетный год - другая.

Результат: препятствие скрещиванию особей из разных популяций, начальный этап расхождения популяций.

Пример экологической изоляции. Севанская форель. Разные популяции форели нерестятся в устьях различных ручьев и горных рек, впадающих в озеро, поэтому свободное скрещивание между ними крайне затруднено. Экологическая изоляция, таким образом, препятствует скрещиванию особей из разных популяций и служит, так же как и географическая изоляция, начальным этапом расхождения популяций.

Биологические механизмы, препятствующие скрещиванию разных видов: Существуют сложные механизмы, препятствующие скрещиванию особей разных видов, живущих на одной территории. Особенно важное значение в осуществлении такой изоляции имеют различия в поведении животных.

Несходство в брачных песнях, ритуалах ухаживания, выделяемых запахах, предпочитаемых местах обитания — все это надежно предохраняет особей разных видов от спаривания. Многие виды, кроме того, обладают различиями в строении половых органов, что является дополнительной преградой к скрещиванию. У растений наблюдается неспособность пыльцы одних видов прорасти на рыльцах пестиков других видов.

В том случае, если «незаконное скрещивание» произошло, включаются в действие многочисленные изоляционные механизмы, которые приводят к неполноценности гамет, зигот. В тех случаях, когда все барьеры оказываются преодоленными и все же рождается гибридное потомство, оно часто оказывается бесплодным из-за нарушений мейоза в связи с различиями в строении и числе хромосом.

Вывод: различные типы изоляции, с одной стороны, создают предпосылки к расхождению популяций и к последующему видообразованию, а с другой - способствуют сохранению генетической структуры вида.

Тестовое задание:

***-несколько ответов.

****1.** К факторам эволюции относятся:

1. Влияние среды.
2. Наследственность.
3. Изменчивость .
4. Отбор.
5. Передача по наследству благоприобретенных признаков.
6. Стремление к самосовершенствованию .
7. Дрейф генов.
8. Популяционные волны.
9. Изоляция .

2. В опытах С. Райта в нескольких линиях от гетерозиготных особей через несколько поколений в потомстве получилось разное соотношение частот встречаемости аллелей данного гена. Результат объясняется:

1. Наследственной изменчивостью
2. Естественным отбором.
3. Дрейфом генов
4. Изоляцией
5. Популяционными волнами.

3. В результате наводнения погибла большая часть мышей популяции, резко изменился генофонд данной популяции. Данный фактор эволюции называется:

1. Наследственной изменчивостью
2. Естественным отбором .
3. Дрейфом генов
4. Изоляцией
5. Популяционными волнами.

4. Произошло расчленение ареала вида, особи разных популяций потеряли возможность встречаться друг с другом. Данный фактор эволюции называется:

1. Наследственной изменчивостью
2. Естественным отбором.
3. Дрейфом генов.
4. Географической изоляцией.
5. Экологической изоляцией.
6. Популяционными волнами.

5. Разные популяции форели озера Севан нерестятся в устьях разных рек и не могут скрещиваться друг с другом. Данный фактор эволюции называется:

1. Наследственной изменчивостью
- 2) Естественным отбором.
3. Дрейфом генов.
- 4) Географической изоляцией.
5. Экологической изоляцией
- 6) Популяционными волнами.

6. Главный биологический механизм, препятствующий скрещиванию особей разных видов:

- 1) различия в поведении
- 2) различное число и строение хромосом
- 3) различное внешнее строение
- 4) различное внутреннее строение

7. Может ли аллель гена, снижающая жизнеспособность особей сохраняться в популяциях?

- 1) Может
- 2) Не может.

**8. Случайно и ненаправленно изменять частоту встречаемости аллеля в популяциях могут факторы эволюции:

1. Наследственная изменчивость
2. Естественный отбор.
1. Популяционные волны
4. Дрейф генов.

9. Направленно изменять частоту встречаемости аллеля в популяциях может:

1. Наследственная изменчивость
2. Естественный отбор.
3. Популяционные волны
4. Дрейф генов.

10. Различные виды изоляции:

1. создают предпосылки к расхождению популяций
2. приводят к последующему видообразованию
3. способствуют сохранению генетической структуры вида
4. всё верно

Тема «Приспособленность как результат эволюции»

ЗАДАНИЕ: внимательно изучите данный учебный текст. Запишите тему и ответы на вопросы в тетрадь.

Вопросы:

1. Что такое адаптация? Какие адаптации называют общими? Приведите пример. Какие – частными (приведите пример).
2. Заполните таблицу:

<i>Тип приспособления</i>	<i>Определение (суть)</i>	<i>Примеры (3)</i>
1) маскировка 2) мимикрия 3) демонстрация 4) расчленяющая окраска		

3. В чём заключается относительный характер приспособленности? Приведите пример.

Под адаптацией понимается совокупность морфофизиологических, поведенческих, популяционных и других особенностей данного биологического вида, которая обеспечивает возможность его существования в определенных условиях внешней среды. Адаптацией также называют сам процесс выработки приспособлений организмов к условиям существования. Адаптации, или приспособления, формируются на протяжении всех стадий онтогенеза (индивидуального развития) особи вида. Обычно различают адаптации общие и частные.

Общие адаптации — приспособления к жизни в обширной зоне среды. К адаптациям общего плана относят, например, приспособленность конечностей позвоночных к наземной среде (большинство рептилий, млекопитающих), плаванию (рыбы, китообразные, морские черепахи и пр.), полету (птицы, рукокрылые млекопитающие).

Частные адаптации — специализации к определенному образу жизни. К адаптациям общего плана относят, например, приспособленность конечностей позвоночных к бегу (антилопы, лошади, страусы и др.), роющему образу жизни (кроты, могоеры, цокоры, слепыши и др.), лазанию по деревьям (обезьяны, ленивцы, дятлы, пишухи и пр.), различным типам полета (грифы, соколы, альбатросы, утки и пр.; различное строение крыльев рассматривается как адаптации к конкретным типам полета), различным типам плавания (акулы, морские черепахи, пингвины, тюлени). Много примеров частных адаптации связано с наличием у животных так называемой *покровительственной окраски*. Условно различают несколько типов покровительственной окраски (иногда и формы): маскировку, мимикрию, демонстрацию. Между выделенными типами существует немало переходов (рис. 3.7 — 3.9).

Маскировка — приспособление, при котором форма тела и окраска животных сливаются с окружающими предметами. Например, гусеница бабочки пяденицы похожа на сучок, насекомое палочник — на сухую ветку, австралийские рыбы-тряпичники — на прибрежные водоросли, выделяют следующие основные типы маскирующей окраски: криптическая (обеспечивает сходство с окружающим фоном); расчленяющая («размывает» контур животного; характерна для яиц, а иногда и самих птиц, гнездящихся открыто на земле — кулики, утки, козодой и пр.); Маскирующая окраска особенно важна для защиты организма на ранних этапах индивидуального развития (яиц, личинок, птенцов, детенышей млекопитающих и т.д.). У открыто гнездящихся птиц такую окраску имеют самки, что особенно необходимо в период насиживания кладки. Расчленяющая окраска может быть у хищников, использующих длительное подкарауливание жертвы: тигр, леопард, ягуар, окунь и др. Некоторые животные способны к быстрому изменению окраски в зависимости от изменения окружающего фона, например различные виды камбалы, хамелеонов.

Мимикрия — сходство беззащитного и съедобного вида с одним или несколькими представителями неродственных видов, хорошо защищенных от нападения и поедания хищником (*миметизм*) или растениями и предметами окружающей среды (*мимезия*). Различные формы миметизма характерны для целого ряда видов насекомых (мухи имитируют ос, шмелей), змей (неядовитые змеи имитируют окраску и поведение ядовитых). Хрестоматийны следующие примеры мимезии: некоторые морские коньки, например конек-тряпичник, напоминают водоросли; яйца некоторых куликов (кулики-сороки, зуйки) сходны по окраске и форме с галькой (у закрыто гнездящихся птиц, например у дуплогнездников, яйца не окрашены); гусеница бабочки пяденицы напоминает сухой сучок; насекомое палочник похоже на сухие прутики; название рыба-лист говорит само за себя; некоторые бабочки похожи на сухие листья и даже имитируют их падение при полете и пр.

Выделяют две формы мимикрии: бейтсовскую (по имени Г. Бейтса) и мюллеровскую (Ф. Мюллер). Примером бейтсовской мимикрии служит случай сходства отдельных видов бабочек белянок с несъедобными ярко окрашенными и дурно пахнущими бабочками-геликонидами. В варианте мюллеровской мимикрии несколько защищенных видов животных имеют сходную внешность и окраску — образуют совокупность видов, называемую «кольцо». Так, многие виды ос сходны между собой. Ядовитые насекомые (клопсолдатик, жук-нарывник, семиточечная божья коровка) имеют отпугивающую окраску — красную с черными пятнами. Насекомоядные птицы, вырабатывая «рефлекс отвращения» на одном виде, уже не трогают виды «кольца».

Мимикрия у растений служит для отпугивания или привлечения животных. Например, лишенные нектара цветки белозора сходны с медоносными цветками и подобным образом привлекают к себе насекомых-опылителей. Ловчие приспособления насекомоядных растений «подражают» ярким цветкам других видов и таким способом заманивают в ловушку насекомых. Полагают, что возникновение мимикрии связано с избирательным истреблением животных или растений.

Демонстрация (угрожающая или предупреждающая окраска или форма). Животное с ядовитыми зубами (ядовитые змеи), жалящим приспособлением (жалящие перепончатокрылые: пчелы, осы), ядовитыми кожными железами (амфибии: огненная

саламандра, жерлянки и др.) обычно «широко оповещает» об этом. Такие виды обладают отпугивающей окраской (мюллеровская мимикрия) или особым «рисунком» (например, у некоторых змей), которые хорошо запоминаются другими животными. Ряд ядовитых змей оповещает о своем присутствии не столько окраской, сколько звуками, в основном так называемого инструментального характера, т.е. издаваемыми либо с помощью трения чешуек (эфа), либо с помощью специальной «погремушки» на кончике своего хвоста (гремучие змеи).

Происхождение приспособлений и их относительность. Эволюция направлена на приобретение приспособлений. Приоритет научного объяснения случаев приспособленности животных и растений принадлежит Ч.Дарвину. Ж. Б.Ламарк считал, что организмы обладают врожденной способностью изменяться под влиянием внешней среды и только в полезном для них направлении. Вряд ли возникновение колючек дикобразов, ежей, тенреков (мадагаскарские щетинистые ежи) непосредственно связано с проявлением условий внешней среды. Ч.Дарвин показал, что адаптации возникают в результате действия естественного отбора. Только обладатели более острых и прочных колючек выживали в борьбе с хищниками и могли оставлять жизнеспособное потомство. Так, из поколения в поколение накапливались и закреплялись те полезные наследственные изменения, которые способствовали сохранению и процветанию вида.

В результате исторического развития живых существ вся их организация оказывается глубоко адаптивной. Однако приспособленность организмов к среде, несмотря на все ее совершенство, не абсолютна, а относительна. Относительность приспособлений прежде всего связана с тем, что условия внешней среды нередко меняются значительно быстрее, чем формируются те или иные приспособления. А уже имеющиеся приспособления теряют свое значение для организма в трансформированной среде.

Доказательствами относительности приспособлений могут служить следующие примеры: 1) полезный в одних условиях орган становится бесполезным и даже относительно вредным в другой среде: сравнительно длинные крылья стрижей, приспособленные к стремительному продолжительному полету, создают определенные сложности при взлете с земли; длинные крылья морской птицы — фрегата не дают ей подняться с гладкой поверхности моря; странствующий альбатрос не в состоянии взлететь с палубы корабля; 2) защитные приспособления от врагов также относительны: ядовитые змеи (например, гадюки) поедаются ежами, свиньями, которые мало восприимчивы к их яду; крупная ящерица — серый варан — мало восприимчива к яду кобры; 3) проявление инстинктов может также оказаться нецелесообразным: например, защитная реакция (выпускание струи дурно пахнущей жидкости) скунса, направленная против идущего автомобиля (к сожалению, случается, что по этой причине на дорогах США гибнут эти зверьки); 4) наблюдаемое «переразвитие» некоторых органов, которые становятся помехой для организма (явление гиперморфоза): огромные (до 3 м и более в размахе) рога вымершего большерогого оленя (*Megaceros eurycerus*); чрезмерно развитые клыки бабируссы (дикой свиньи); устрашающие клыки-кинжалы вымерших саблезубых тигров (махайродов, смилодонов), излишне длинные бивни древних хоботных — мастодонтов.

Тестовое задание

1 вариант

Тема «Приспособленность как результат эволюции»

1. Явление, которое служит примером маскировочной окраски:

- а) окраска пятнистого оленя и тигра;
- б) пятна на крыльях некоторых бабочек, похожие на глаза позвоночных животных;
- в) сходство окраски крыльев бабочки пирериды с окраской крыльев несъедобной бабочки геликониды;
- г) окраска божьих коровок и колорадского жука.

2. Как современная наука объясняет формирование органической целесообразности:

- а) является результатом активного стремления организмов приспособиться к конкретным условиям среды;

- б) является результатом естественного отбора особей, оказавшихся более приспособленными, чем другие, к условиям среды благодаря наличию у них случайно возникших наследственных изменений;
- в) является результатом непосредственного влияния внешних условий на развитие у организмов соответствующих признаков;
- г) она была изначально предопределена в момент создания творцом основных видов живых существ.

3. Явление, примером которого служит сходство мухи-львинки и ос по окраске брюшка и форме усиков:

- а) предостерегающая окраска;
- б) мимикрия;
- в) приспособительная окраска;
- г) маскировка.

4. Пример покровительственной окраски:

- а) зелёная окраска у певчего кузнечика;
- б) зелёная окраска листьев у большинства растений;
- в) ярко-красная окраска у божьей коровки;
- г) сходство в окраске брюшка у мухи-журчалки и осы.

5. Пример предостерегающей окраски:

- а) ярко-красная окраска цветка у розы;
- б) ярко-красная окраска у божьей коровки;
- в) сходство в окраске брюшка у мухи-журчалки и осы;
- г) сходство в окраске и форме тела.

6. Донные рыбы часто окрашены под цвет песка – это пример...

7. Агама способна менять окраску в зависимости от цвета окружающей среды – это пример....

8. Жук – чернотелка поднимает брюшко и выделяет неприятный запах – это пример....

9. морской конёк по форме напоминает водоросли – это пример....

10. у моллюсков раковины, у крокодилов чешуя – это пример....

2 вариант

1. Главный эффект естественного отбора:

- а) повышение частоты генов в популяции, обеспечивающих размножение в поколениях;
- б) повышение частоты генов в популяции, обеспечивающих широкую изменчивость организмов;
- в) появление в популяции генов, обеспечивающих сохранение признаков вида у организмов;
- г) появление в популяции генов, обуславливающих приспособление организмов к условиям обитания;

2. Пример покровительственной окраски:

- а) зелёная окраска у певчего кузнечика;
- б) зелёная окраска листьев у большинства растений;
- в) ярко-красная окраска у божьей коровки;
- г) сходство в окраске брюшка у мухи-журчалки и осы.

3. Пример маскировки:

- а) зелёная окраска у певчего кузнечика;
- б) сходство в окраске брюшка у мухи-журчалки и осы;
- в) ярко-красная окраска у божьей коровки;
- г) сходство в окраске и форме тела гусеницы бабочки-пяденицы с сучком.

4. Пример предостерегающей окраски:

- а) ярко-красная окраска у цветка розы;
- б) ярко-красная окраска у божьей коровки;
- в) сходство в окраске у мухи-журчалки и осы;
- г) сходство в окраске и форме тела гусеницы бабочки-пяденицы с сучком.

5. Пример мимикрии:

- а) зелёная окраска у певчего кузнечика;
- б) ярко-красная окраска у божьей коровки;
- в) сходство в окраске брюшка у мухи-журчалки и осы;
- г) сходство в окраске и форме тела гусеницы бабочки-пяденицы с сучком.

6. ушастая кругоголовка мгновенно раскрывает кожные складки на голове и замирает с открытым ртом — это пример ...

7. рыба игла по форме напоминает водоросли – это пример....

8. у ёжа и дикобраза иглы – это пример ...

9. хамелеон способен менять окраску в зависимости от цвета окруж.среды – это пример ...

10. Куропатка зимой белая, летом серая – это пример...

Тема «Способы видообразования»

Задание: внимательно изучите данный учебный текст. Запишите тему и ответы на вопросы в тетрадь.

Вопросы:

1. Назовите два основополагающих принципа, лежащих в основе процесса видообразования.
2. Какие механизмы лежат в основе аллопатрического видообразования? Приведите не менее 2-х примеров.
3. Приведите примеры аллопатрического видообразования.
4. Раскройте механизм симпатрического видообразования. Ответ проиллюстрируйте примерами.
5. Какие причины вызывают внезапное видообразование? Приведите пример.

В основу схемы видообразования были помещены два основополагающих принципа: *дивергенции* (или расхождения признаков) и *монофилии* (происхождения потомков от одного общего предка). Любая дифференциация внутри вида живых организмов может быть представлена как процесс обособления форм (местных, экологических, географических) и выработки некоторых различий между этими формами. Начальное расхождение форм знаменует собой начальную фазу эволюционного процесса.

Известно, что самая жесткая конкуренция наблюдается между наиболее близкими формами данного вида и прежде всего в силу большого сходства их жизненных потребностей (требований к условиям существования). По этой причине дочерние формы, более других отклоняющиеся от среднего значения, будут находиться в наилучших условиях. С другой стороны, предковая (материнская) и промежуточные формы, более сходные друг с другом, будут жестко конкурировать и поэтому иметь меньше шансов для победы в борьбе за существование. Итогом эволюции предковой формы станут разнообразные, заметно отличающиеся между собой потомки. Разнообразие форм обеспечивает возможность наиболее полного использования природных ресурсов, всего многообразия окружающей среды. Ч.Дарвин писал: «Наиболее резко различающиеся разновидности какого-нибудь вида знаков будут иметь наибольшие шансы на успех и увеличение в числе,... а когда разновидности очень резко отличаются одна от другой, они переходят на степень вида». Ч.Дарвином была предложена графическая схема дивергенции форм, наглядно демонстрирующая принципы видообразования Вид существует как отдельные популяции, которые в той или иной степени изолированы друг от друга. Но пока между популяциями имеется поток генетической информации, вид представляет собой единую, целостную систему. При возникновении изоляции поток генов между изолированными популяциями может прерваться, что в свою

очередь приведет к репродуктивной изоляции. Такие репродуктивно изолированные популяции уже являются самостоятельными видами. Постепенное видообразование в зависимости от характера изоляции подразделяется на географическое и экологическое.

Географическое, или аллопатрическое, видообразование связано с расширением ареала исходного вида и осуществляется посредством длительной географической изоляции популяций. Особое внимание географической изоляции в процессе видообразования уделял крупнейший американский зоолог-эволюционист Э. Майр. Возникновение различного рода географических преград (горные хребты, морские проливы, полосы жарких пустынь и пр.) приводят к возникновению *изолятов* — географически изолированных популяций. В результате этого в едином *генофонде* вида (совокупность генов) образуется своеобразный разрыв. Со временем в изолированных генофондах будут накапливаться новые мутации и будут возрастать различия между популяциями. Особенно ярко это проявляется у видов с обширными ареалами, поскольку уже сами по себе условия существования в них различны. Например, живородящая ящерица на юге Европы откладывает яйца, а особи средневропейских и северных популяций яйцеживородящи, поскольку в условиях короткого и относительно холодного лета их яйца не успевают развиваться.

Длительное прерывание потока генов между изолятами приводит в конце концов к их репродуктивной изоляции и образованию самостоятельных видов. Существование *эндемичных видов*, в частности узко локальных эндемиков (видов, встречающихся только на пространстве небольшого географического района) — результат длительной географической изоляции. Примерами локального эндемизма служат: фауна рачков оз. Байкал (озеро 20 млн лет изолировано от других водоемов), байкальская нерпа, гаттерия (острова у Новой Зеландии), 13 видов галапагосских, или дарвиновых, вьюрков (рис. 3.11), представители фауны о. Мадагаскара (тенреки, лемуры и пр.), Новой Зеландии (киви и др.), Австралии (различные виды сумчатых, попугаев и т.д.) и др.

Из приведенного списка эндемиков отчетливо видно, что среди географической изоляции особая роль принадлежит островной изоляции. Кстати, Ч. Дарвин писал, что на Галапагосских островах из 26 видов наземных птиц 21—23 вида эндемичны. Долгое время географическая изоляция способствовала сохранению флоры и фауны островов. С развитием мореплавания безопасность естественных жителей островов стала иллюзорной. Так, в Новой Зеландии до появления там людей (XIII в.) обитало по меньшей мере 37 видов нелетающих птиц (в том числе различные виды моа, или динорнисов), а сейчас осталось только 3 мелких вида киви. Человеком были истреблены дронты, или додо (Маскаренские острова), нелетающие стеллеровы бакланы (Командорские острова), бескрылые гагарки (последние особи уничтожены на о. Исландия), эпиорнисы (о. Мадагаскар), открытая Дарвиным фолклендская лисица и др. Последнее Дарвин предвидел, написав: «Через несколько лет после того как будет произведено правильное заселение островов, эта лисица, по всей вероятности, будет поставлена наряду с додо как животное, исчезнувшее с лица Земли».

Огромная роль в изучении островной тропической фауны принадлежит соотечественнику и современнику Ч. Дарвина Альфреду Уоллесу. Ч. Дарвин и А. Уоллес поняли, что острова — это уникальные природные лаборатории, в которых можно изучать сложнейшие механизмы эволюции.

Экологическое, или симпатрическое, видообразование связано с зарождением в рамках популяционного ареала новой формы. Однако совмещение мест обитания оказывается временным явлением. В результате все продолжающейся конкуренции, осуществляющейся на базе исходного популяционного полиморфизма, в конце концов наблюдается расхождение мест обитания обособившихся популяционных группировок. В итоге процесс внутриаурального обособления популяций заканчивается репродуктивной изоляцией и образованием новых видов. Образовавшиеся виды могут иметь налегающие и в значительной степени совпадающие (симпатрические) ареалы. Примером экологического видообразования служат симпатрические ареалы синиц: большой, лазоревки, гаичек (пухляк, черноголовая, сероголовая), московки, хохлатой (рис. 3.12). Полагают, что указанные виды синиц

образовались в связи с пищевой специализацией: по выбору мест кормежки, по составу поедаемых кормов, по методам их поиска и добывания. Так, лазоревки и черноголовые гаички предпочитают широколиственные леса, московки, хохлатые синицы и пухляки — хвойные. Крупные виды птиц (большая синица, пухляк и др.) долбят ветви и древесные стволы, мелкие (лазоревки) — только стебли травянистых растений. Наиболее мелкие виды (московки, хохлатые синицы и лазоревки) чаще обследуют в поисках корма концевые ветви деревьев, иногда даже «зависая» около них в трепещущем полете, как это делает самый крупный вид — большая синица.

На ранних стадиях микроэволюционного процесса географическое и экологическое видообразование может действовать совместно, что не позволяет четко определить границы каждого из этих способов.

Внезапное видообразование. Помимо описанного выше постепенного видообразования существует так называемое внезапное видообразование, совершаемое не путем дивергентной эволюции, а методами хромосомных мутаций, полиплоидии и гибридизации. Например, близкие виды картофеля отличаются между собой кратным набором числа хромосом: $2n = 12, 24, 48, 72$. Это дало основание предположить, что указанные наборы (т.е. соответствующие виды картофеля) образовались путем полиплоидии, т.е. путем кратного увеличения числа хромосом исходного предкового вида. Известно, что полиплоидные формы более выносливы и поэтому более обычны по периферии ареала (в экстремальных для вида условиях), вытесняя здесь родительский вид. Допускается также возникновение новых видов путем гибридизации форм. Методом отдаленной гибридизации изучается возможность происхождения тех или иных видов культурных растений. Отечественный селекционер В. А. Рыбин скрестил терн ($2n = 16$) и алычу ($2n = 8$) и получил с последующим удвоением числа хромосом культурную сливу ($2n = 48$).

Для животных в большей степени характерно видообразование методом хромосомных мутаций, обеспечивающих репродуктивную изоляцию потомков от родительской формы. Видообразование путем полиплоидии встречается у некоторых червей и насекомых.

Тестовое задание:

1 вариант Тема «Способы видообразования»

1. При действии географической изоляции и движущей формы отбора возникают виды:
 - а) аллопатрические
 - б) симпатрические
 - в) семисимпатрические
 - г) гибридогенные.
2. При действии экологической изоляции и дизруптивной формы отбора возникают виды:
 - а) аллопатрические
 - б) симпатрические
 - в) филетические
 - г) гибридогенные.
3. Видообразование идет в результате:
 - а) мутационного процесса
 - б) популяционных волн
 - в) изоляции и отбора
 - г) взаимодействия всех движущих сил микроэволюции
4. Виды, живущие на разных островах в природе не скрещиваются, а в неволе дают потомство. Это согласуется с положением теории Дарвина:
 - а) о борьбе за существование
 - б) о постепенном расхождении в признаках
 - в) о неограниченных возможностях размножения
 - г) о выживании наиболее приспособленных
5. Симпатрическое видообразование происходит при:
 - а) географической изоляции
 - б) экологической изоляции
 - в) образовании гибридных форм
 - г) миграции особей из основного ареала.
6. Возникновение новых видов путем полиплоидии относится к видообразованию:
 - а) аллопатрическому
 - б) симпатрическому
 - в) внезапному
 - г) экологическому

7. Среди приведенных примеров к географическому (аллопатрическому) видообразованию относится:
- возникновение рябинокизильника Позднякова в результате гибридизации рябины с кизильников;
 - образование подвидов лиственницы: Каяндера и даурской;
 - существование пяти сезонных рас севанской форели, разделенных разными сроками размножения в течение года;
 - обособление нескольких видов дятлов (большой, пестрый, малый, трехпалый), обитающих в разных местообитаниях и питающихся разной пищей.
8. Пример экологического (симпатрического) видообразования:
- существование нескольких видов лютиков, произрастающих в разных условиях;
 - образование комплекса подвидов у большой синицы, широко расселенной по территории Земного шара;
 - образование двух подвидов лиственниц: сибирской и даурской;
 - возникновение двух видов чаек: серебристой и клуши, живущих по побережьям Балтийского и Северного морей.
9. Видовой комплекс большой синицы – пример видообразования:
- симпатрического
 - аллопатрического
 - внезапного
 - мгновенного
10. Виды галапагосских вьюрков сформировались в результате:
- экологического
 - географического
 - гибридогенного
 - внезапного.
11. Установите соответствие между причинами и способами видообразования
- | <i>Причины видообразования</i> | <i>Способы видообразования</i> |
|---|--------------------------------|
| 1. расширение ареала исходного вида | А) географическое |
| 2. стабильность ареала исходного вида | Б) Экологическое |
| 3. разделение ареала вида различными преградами | |
| 4. многообразие изменчивости особей внутри ареала | |
| 5. многообразие местообитаний в пределах стабильного ареала | |

2 вариант

Тема «Способы видообразования»

- Симпатрическое видообразование происходит при:
 - географической изоляции
 - экологической изоляции
 - образовании гибридных форм
 - миграции особей из основного ареала.
- Возникновение новых видов путем полиплоидии относится к видообразованию:
 - аллопатрическому
 - симпатрическому
 - внезапному
 - экологическому
- Среди приведенных примеров к географическому (аллопатрическому) видообразованию относится:
 - возникновение рябинокизильника Позднякова в результате гибридизации рябины с кизильников;
 - образование подвидов лиственницы: Каяндера и даурской;
 - существование пяти сезонных рас севанской форели, разделенных разными сроками размножения в течение года;
 - обособление нескольких видов дятлов (большой, пестрый, малый, трехпалый), обитающих в разных местообитаниях и питающихся разной пищей.
- Пример экологического (симпатрического) видообразования:
 - существование нескольких видов лютиков, произрастающих в разных условиях;
 - образование комплекса подвидов у большой синицы, широко расселенной по территории Земного шара;
 - образование двух подвидов лиственниц: сибирской и даурской;

- г) возникновение двух видов чаек: серебристой и клуши, живущих по побережьям Балтийского и Северного морей.
5. Видовой комплекс большой синицы – пример видообразования:
- а) симпатрического б) аллопатрического
в) внезапного г) мгновенного
6. Виды галапагосских вьюрков сформировались в результате:
- а) экологического б) географического
в) гибридного г) внезапного.
7. Установите соответствие между причинами и способами видообразования
- | | |
|---|--------------------------------|
| <i>Причины видообразования</i> | <i>Способы видообразования</i> |
| 1. расширение ареала исходного вида | А) географическое |
| 2. стабильность ареала исходного вида | Б) Экологическое |
| 3. разделение ареала вида различными преградами | |
| 4. многообразие изменчивости особей внутри ареала | |
| 5. многообразие местообитаний в пределах стабильного ареала | |
8. При действии географической изоляции и движущей формы отбора возникают виды:
- а) аллопатрические б) симпатрические
в) семисимпатрические г) гибридные.
9. При действии экологической изоляции и дизруптивной формы отбора возникают виды:
- а) аллопатрические б) симпатрические
в) филетические г) гибридные.
10. Видообразование идет в результате:
- а) мутационного процесса б) популяционных волн
в) изоляции и отбора г) взаимодействия всех движущих сил микроэволюции
11. Виды, живущие на разных островах в природе не скрещиваются, а в неволе дают потомство. Это согласуется с положением теории Дарвина:
- а) о борьбе за существование
б) о постепенном расхождении в признаках
в) о неограниченных возможностях размножения
г) о выживании наиболее приспособленных

Тема «Основные направления эволюционного процесса»

Задание: внимательно изучите данный учебный текст. Запишите тему и ответы на вопросы в тетрадь.

1. Назовите основные признаки биологического прогресса. Приведите примеры.
2. Назовите основные признаки биологического регресса. Причины регресса. Приведите примеры.
3. Заполните таблицу «Пути биологического прогресса»:

Путь биологического прогресса	Определение	Примеры (3)
1) <i>ароморфоз</i>		
2) <i>идеоадаптация</i>		
3) <i>дегенерация</i>		

4. Каково соотношение путей эволюции?

Прогресс и регресс в эволюции. Органический мир Земли развивался от простого к сложному, от низших форм к высшим, что является прогрессивным развитием. Но это не единственное из возможных направлений эволюции. Крупный отечественный биолог-эволюционист А. Н. Северцов (1866—1936) разработал теорию морфофизиологического и биологического прогресса и регресса (рис. 3.23).

Биологический прогресс — это победа вида (или иной систематической единицы) в борьбе за существование. Основные признаки биологического прогресса — стабильное увеличение численности и расширение занимаемого ареала. Расширение ареала вида приводит, как правило, к образованию новых популяций. По определению, примерами биологического прогресса служат представители типов простейших, моллюсков, членистоногих (различные виды и даже целые отряды насекомых — двукрылые, жесткокрылые и др.), хордовых (отдельные группы рыб, птиц — например, воробьинообразные, млекопитающих — например, грызуны и др.). Ошибочно полагать, что в состоянии биологического прогресса находятся только классы птиц и млекопитающих. Следует помнить, что далеко не все группы птиц и млекопитающих иллюстрируют собой биологический прогресс. Он достигается различными путями, которые не всегда связаны лишь с повышенным уровнем организации систематических групп. *Биологический регресс* характеризуется альтернативными признаками: снижением численности, сокращением ареала, снижением внутривидовой дифференциации (например, снижением популяционного разнообразия). В конечном счете биологический регресс может привести к вымиранию вида. В типе хордовых примерами естественного биологического регресса служат: двоякодышащие и кистеперые рыбы (кл. Костные рыбы); гаттерия, крокодилы, слоновые черепахи (кл. Рептилии); киви, некоторые виды журавлей (например, американский журавль), аистов (кл. Птицы); яйцекладущие, неполнозубые, хоботные (кл. Млекопитающие). Основной причиной биологического регресса является отставание в эволюции группы от скорости изменений окружающей среды.

Ускоренная трансформация окружающей природной среды вследствие антропогенного фактора, прямое преследование и истребление переводят целый ряд видов и групп животных в состояние биологического регресса и даже ставят некоторые из них на грань вымирания: хищные птицы (калифорнийский и андский кондоры, филиппинский орел и др.), большинство видов журавлей (стерх, черный журавль и др.), африканские страусы, казуары, эму, нанду, гавайские цветочницы, попугаи (72 вида), китоглав (отр. Листообразные), крупные китообразные (синий кит, финвал и др.), слоны, носороги, львы, тигры, гепарды, снежный барс, некоторые виды медведей, человекообразные обезьяны и многие другие.

Пути биологического прогресса (по А.Н.Северцову). Под *ароморфозом*, или морфофизиологическим прогрессом, понимается достижение биологического прогресса путем повышения общего уровня организации живых организмов. Примерами главнейших ароморфозов служат: переход к многоклеточноеTM; эволюционные преобразования основных систем органов у позвоночных (кровеносной, нервной, дыхательной и других систем); приобретение высшими позвоночными механизмов физической и химической терморегуляции. Однако не всегда корректно противопоставлять высокую организацию низкой (об этом писал еще Ч.Дарвин): например, пойкилотермные организмы (те же насекомые, моллюски) и без повышения соответствующей организации находятся на вершине биологического прогресса. То же можно сказать и об одноклеточных организмах. Ароморфоз в мире растений — это переход от спор к размножению семенами, переход от голосеменных к покрытосеменным.

Идиоадаптации представляют собой частные приспособления видов, не связанные с изменениями уровня их биологической организации и позволяющие им приспособиться к конкретным условиям среды. Например, в пределах класса млекопитающих без всякого изменения уровня организации сформировались различные по образу жизни группы животных: воздушные (рукокрылые), водные (китообразные), роющие (кроты, цокоры, слепыши и др.), лазающие (обезьяны, ленивцы и др.), бегающие (копытные и др.)

Для всех этих групп млекопитающих характерны гомойотермность (относительная независимость температуры тела от окружающей среды), живорождение, выкармливание детенышей молоком, т.е. черты, общие для всего класса. Примеры покровительственной окраски и формы, отмечающиеся у самых различных животных, также должны быть отнесены к частным приспособлениям, или идиоадаптациям. К идиоадаптациям относятся конкретные приспособления к условиям существования у дарвиновых вьюрков.

У растений примерами идиоадаптаций являются многообразные приспособления цветка к опылению ветром, насекомыми, птицами, приспособления к распространению плодов и семян (с помощью ветра, воды, животных).

При *общей дегенерации* происходят эволюционные изменения, ведущие к упрощению уровня организации. При этом могут исчезать конкретные органы и даже целые системы органов, утратившие свое биологическое значение. Обычно дегенерация связана с переходом к паразитическому или сидячему образу жизни, с обитанием в пещерах.

У паразитических червей (цепни, лентецы и др.) наряду с упрощением организации (отсутствие пищеварительного тракта, органов чувств и пр.) формируются различные приспособления к обитанию во внутренней среде другого организма (химически стойкие покровы, присоски и крючки, с помощью которых они удерживаются на внутренних стенках кишечника хозяина, исключительно высокая плодовитость и пр.). Многие виды эндопаразитических червей, несмотря на резкое упрощение их организации, в настоящее время процветают. Паразитические растения нередко частично утрачивают способность к фотосинтезу. Их листья приобретают вид чешуи, а корни преобразуются в присоски.

Асцидии, ведущие во взрослом состоянии сидячий образ жизни, утратили хорду, органы передвижения; их органы чувств и нервная система в ходе метаморфоза дегенерировали. И лишь по личиночной стадии, имеющей хорду, удалось установить принадлежность асцидий к типу хордовых.

Для пещерных обитателей (пещерные рыбы, хвостатые земноводные — протеи) характерны редукция или даже полная утрата органов зрения, снижение или отсутствие пигментации.

Генетической основой упрощения уровня, организации считают мутации. Так, известны мутации, вызывающие рудиментарность органов (например, недоразвитие крыльев у насекомых) или снижающие степень пигментации покровов (например, возникновение альбинизма у млекопитающих). При благоприятных условиях такие мутации могут прогрессивно распространяться в популяциях.

Соотношение путей эволюции. Из всех рассмотренных путей достижения биологического прогресса наиболее редки ароморфозы, поднимающие ту или иную систематическую группу на качественно новый, более высокий уровень развития. Ароморфозы определяют переломные пункты, новые этапы развития жизни на Земле, открывают для групп, подвергшихся соответствующим морфофизиологическим преобразованиям, новые возможности в освоении внешней среды. Иногда это совершенно новая среда (например, выход позвоночных на сушу). В дальнейшем эволюция группы идет по пути идиоадаптаций.

Качественное изменение условий внешней среды может привести к ситуации, когда дальнейшее развитие в определенных условиях уже не ведет к биологическому прогрессу. Тогда создаются предпосылки к новому ароморфозу, например, к появлению амниотического яйца у наземных позвоночных (рептилии — млекопитающие), сравнительно (с икрой рыб и

амфибий) независимого от внешней среды. Иногда целая систематическая группа организмов развивается по пути общей дегенерации. Последний путь может осуществляться при попадании организмов в сравнительно однородную среду, например, при паразитическом образе жизни.

Тестовое задание:

***— несколько ответов

1. Разработал вопрос об основных путях достижения биологического прогресса :

1. Ч. Дарвин. 2. Ж.Б. Ламарк 3. Э. Геккель. 4. А.Н. Северцов

2. Для ароморфозов характерно:

1. Приспособление к конкретным условиям обитания без повышения уровня организации.
2. Повышение уровня организации, морфофизиологический прогресс.
3. Понижение уровня организации, морфофизиологический регресс.
4. Повышение уровня организации, морфофизиологический регресс.

3. Для идиоадаптаций характерно:

1. Приспособление к конкретным условиям обитания без повышения уровня организации.
2. Повышение уровня организации, морфофизиологический прогресс.
3. Понижение уровня организации, морфофизиологический регресс.
4. Понижение уровня организации, морфофизиологический прогресс.

4. Для дегенераций характерно:

1. Приспособление к конкретным условиям обитания без повышения уровня организации.
2. Повышение уровня организации, морфофизиологический прогресс.
3. Понижение уровня организации, морфофизиологический регресс.
4. Понижение уровня организации, морфофизиологический прогресс.

***5. К ароморфозам (а), идиоадаптациям (б) и дегенерациям (в) животных относятся:

1. Конечности земноводных.
2. Появление легочного дыхания у земноводных.
3. Скорлупа у яиц птиц и пресмыкающихся.
4. Защитные окраски у животных.
5. Покровы у пресмыкающихся.
6. Иголки у ежа.
7. Уплощение тела у придонных рыб.
8. Мешковидное тело саккулины.
9. Оперение у птиц.
10. Клюв, перепонки на лапах у утки.
11. Появление четырехкамерного сердца у птиц и млекопитающих.
12. Редукция пищеварительной системы у ленточных червей.
13. Внутреннее оплодотворение у пресмыкающихся.

*** 6. К ароморфозам (а), идиоадаптациям (б) и дегенерациям (в) растений относятся:

1. Появление тканей у растений (механической, покровной, проводящей).
2. Отсутствие фотосинтеза у паразитических растений, например, у повилики.
3. Появление ветроопыления у голосеменных растений.
4. Появление цветка и плода у покрытосеменных растений.
5. Приспособления цветов к опылению ветром, насекомыми.

7. Ароморфозы приводят:

1. К биологическому прогрессу.
2. К биологическому регрессу.
3. Возможно к прогрессу, возможно к регрессу

8. Идиоадаптации приводят:

1. К биологическому прогрессу.
2. К биологическому регрессу.

3. Возможно к прогрессу, возможно к регрессу, 4. Сначала к прогрессу, затем к регрессу
9. Дегенерации приводят:
1. К биологическому прогрессу 2. К биологическому регрессу.
3. Возможно к прогрессу, возможно к регрессу. 4. Сначала к прогрессу, затем к регрессу
10. К морфофизиологическому прогрессу приводят:
1. Ароморфозы 2. Идиоадаптации.
3. Дегенерации 4. и ароморфозы, и идиоадаптации, и дегенерации.

Список использованных источников

[1] Биология. Общая биология: учебник для 10-11 классов общеобразоват. учреждений : базовый уровень/ [Беляев Д. К., Бородин П. М., Воронцов Н.Н. и др.] под ред. Д.К.Беляева, Дымшица Г. М.; Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования, изд-во "Просвещение".-9-е изд. – М.: Просвещение,, 2010. - 304 с.

[2] Константинов В.М. Биология: учебник для образовательных учреждений нач. и сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 320с.

[3] www.sbio.info

[4] www.biology.ru

[5] <https://videouroki.net/tests/>