

Словарь терминов и понятий по теме «Эволюция»

1. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология: Справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2017.- 816 с.

2.

https://licey.net/free/6-biologiya/25-slovar_biologicheskikh_terminov.html

Словарь основных терминов и понятий

Аналогичные органы (греч. «ана» — обратно) — органы, выполняющие одинаковые функции, но имеющие разное происхождение и строение. Возникают в результате конвергенции и являются следствием приспособления различных органов к одинаковым условиям среды как фактору отбора. Так, крылья насекомых, рукокрылых млекопитающих (летучие мыши), птиц представляют собой аналогичные органы. Они служат для полета, однако имеют различное строение и происхождение. Усики, необходимые для прикрепления стеблей растений к опоре, также являются аналогичными органами и могут быть как листового (у гороха), так и стеблевого (у винограда) происхождения.

Ароморфоз (греч. «аро» — поднимаю, «морфа» — форма) — приспособительное изменение общего значения, повышающее уровень организации и жизнеспособность особей, популяций, видов. Учение об ароморфозах, идиоадаптациях и дегенерациях разработано А. Н. Северцовым (1925). Ароморфоз означает усложнение организации, которое сохраняется при дальнейшей эволюции и приводит к возникновению новых крупных систематических групп. Примеры ароморфозов у растений — возникновение автотрофного питания, появление побеговых растений, семенного размножения, образование цветков, защита семян околоплодником, двойное оплодотворение и т. д. Возникновение у животных скелета, свободных конечностей, теплокровности, четырехкамерного сердца, живорождение потомства и вскармливание его молоком — также крупнейшие ароморфозы, так как они дали возможность освоить животным новые среды обитания и источники питания. Это привело к перестройке общего уровня организации. В результате ароморфозов в процессе эволюции возникали новые типы животных, отделы растений, их классы.

Атавизм (лат. «атавус» — предок) — проявление признаков предков, уже утраченных в ходе эволюции. Атавизмы — одно из доказательств эволюции, указывающих на происхождение от предков, у которых эти признаки были обычны и их гены сохранились, но они блокированы. Например, многососковость у коров (при обычном четырехсосковом вымени), развитие хвоста и волосяного покрова всего лица у человека. У растений на месте

тычинок — лепестки и таким образом формируются махровые бесплодные цветки. Это свидетельствует о листовом происхождении тычинок и пестиков цветков.

Биогенетический закон, сформулирован в 1864 г. немецкими зоологами Ф. Мюллером и Э. Геккелем, согласно которому каждая особь в своем индивидуальном развитии (онтогенезе) повторяет историю развития своего вида (филогенез), т. е. онтогенез есть краткое повторение филогенеза. В XX в. формулировка этого закона была уточнена в свете работ отечественных ученых — А. О. Ковалевского, А. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена. Было доказано, что в онтогенезе повторяется строение не взрослых стадий предков, а их зародышей. В онтогенезе организмов закладываются новые пути их исторического развития — филогенеза.

Биогеография — наука, изучающая распространение на Земле животных и растений. Земля подразделяется на пять биогеографических областей — Голарктическую, Индо-Малайскую, Эфиопскую, Неотропическую и Австралийскую, каждая из которых имеет свою фауну (животный мир) и флору (растительный мир). Сравнивая флору и фауну всех областей, можно понять и объяснить их происхождение, родственные связи и направления эволюции. Так, рано изолировавшийся материк Австралия характеризуется преобладанием сумчатых млекопитающих, так как его фауна сохранилась на более ранней ступени эволюционного развития. Знание закономерностей распространения животных и растений по земному шару, особенно в эпоху научно-технической революции, очень важно для сохранения многих уникальных видов, которые могут жить и размножаться только в своих природных условиях обитания.

Биологический прогресс — преобладание рождаемости в популяциях над смертностью в них (высокий потенциал выживаемости). Характеризуется возрастанием численности особей, расширением площади обитания, повышением темпов внутривидовой изменчивости. Биологический прогресс — результат успеха вида в борьбе за существование. Прогрессирующие виды могут относиться к различным систематическим группам растений и животных. Так, в настоящее время среди одноклеточных организмов процветают бактерии, простейшие; из высших растений — покрытосеменные; из хордовых животных — млекопитающие. На пути биологического прогресса находятся сорные растения, паразитические грибы; из животных — насекомые — вредители лесов, садов, полевых культур, многие грызуны, птицы, т. е. виды истребляемые, подвергающиеся массовому уничто-

Биологический регресс — преобладание смертности в популяциях над рождаемостью в них (низкий потенциал выживаемости). Характеризуется снижением численности особей в популяции, сужением и разрушением целостности площади обитания, уменьшением темпов внутривидовой изменчивости, подверженностью массовой гибели и в конечном счете свидетельствует об угасании вида. В настоящее время виды, подвергшиеся биологическому регрессу, во многих странах находятся под охраной человека; они помещены в ботанические или зоологические сады, заповедники и заказники, а также занесены в Красную книгу. К числу исчезающих видов можно отнести уссурийского тигра и пятнистого оленя в Евразии, ехидну и утконоса в Австралии, голосеменное дерево гинкго в Восточном Китае и др. Вымирание вида означает, что навсегда утратятся гены, которыми человек мог бы воспользоваться для восстановления его или для селекции, а в конечном счете беднеет генофонд Земли.

Борьба за существование, по Ч. Дарвину, — сложные и многообразные взаимоотношения особей внутри вида, между видами и с неблагоприятными условиями неживой природы. В результате внутривидовой борьбы (состязания) сохраняются более сильные, жизнестойкие, плодовитые особи и гибнут слабые, что в целом служит сохранению популяции. При межвидовой борьбе популяции одного вида вытесняют популяции другого, если они оказываются в одних и тех же условиях обитания и используют одно и то же жизненное пространство, убежища, пищу, места размножения. При этом чем многочисленнее популяции, тем острее борьба. В то же время у популяции имеются приспособления для избежания или уменьшения столкновений: у животных — разметка границ, позы угрозы и подчинения, звуковая сигнализация; у растений — цветение до образования листьев (мать-и-мачеха), образование спор до появления травяного покрова (хвощ полевой). Борьба за существование может пониматься и в более широком смысле — как благоприятствование видов друг другу. Например, насекомые-опылители извлекают нектар цветков и переносят пыльцу, способствуя перекрестному опылению; птицы и млекопитающие питаются семенами и плодами растений, одновременно распространяя их.

Борьба с неблагоприятными условиями среды — это выживание тех или иных организмов в изменяющихся условиях среды (температура, влажность, соленость, освещенность, состав воз-

духа, почвы, воды и др.). В ходе естественного отбора выживают особи, наиболее устойчивые к неблагоприятным условиям, остальные погибают. Оставшиеся особи обычно образуют новую популяцию, приспособленную к данной среде обитания, что в целом способствует выживанию вида.

Вид (лат. «генус») — совокупность особей, которая характеризуется следующими признаками: а) происхождением от общего предка; б) единым генетическим аппаратом; в) сходством морфологических, физиологических и биохимических признаков; г) свободным скрещиванием в природных условиях и наличием плодового потомства; д) распространением на определенном участке Земли (ареале) в сходных экологических условиях; е) общими типами взаимоотношений с биотическими и абиотическими факторами среды; ж) изоляцией от других групп особей, почти полным отсутствием гибридных форм (схема 5). В то же время вид — явление историческое, так как он существует определенный отрезок времени, постепенно распадаясь на новые подвиды, а затем и виды в результате микроэволюции. Как только представители двух популяций перестают скрещиваться между собой, это значит, что они уже являются двумя самостоятельными видами. С образованием нового вида микроэволюция не прекращается, а продолжается далее без какого-либо перерыва. Вид — структурная единица систематики растений и животных. В настоящее время насчитывают 500 000 видов растений и свыше 1 600 000 видов животных, обитающих на земном шаре. Ученые-систематики объединяют виды в более крупные систематические группы, такие как роды, семейства, отряды (или порядки), классы, типы (или отделы).

Критерии вида



Географическое видообразование — образование нового вида в результате географической изоляции популяции. Обычно это наблюдается вследствие разрыва ареала (площади распространения). Например, при отделении материка Австралии обитавшие там животные оказались в изоляции, поэтому среди млекопитающих эволюционировали лишь сумчатые животные (более древние), а на других материках — сходные с ними, но плацентарные (например, сумчатый волк и волк из отряда хищных; сумчатая крыса и крыса из отряда грызунов). Географическое видообразование происходит в такой последовательности: изменение среды обитания и положения вида (популяции) в ней → изменение направления естественного отбора → отбор наиболее приспособленных особей или особей, способных освоить новые территории, расселение особей за пределы ареала → географическая изоляция между популяциями → отбор в новых условиях среды → возникновение подвидов → биологическая изоляция → возникновение новых видов.

Гомологичные органы (греч. «гомос» — одинаковый) — органы, сходные между собой по происхождению, строению, но выполняющие разные функции. Появление их — результат дивергенции. Примером гомологичных органов у животных могут служить передние конечности, состоящие из одинаковых костей, имеющих одинаковое происхождение, но выполняющих разные функции: у земноводных, пресмыкающихся, у большинства зверей они служат для ходьбы, у птиц — для полета, у китов — для плавания, у крота — для рытья земли, у человека выполняют тончайшие операции в трудовом процессе. У растений гомологичными органами являются заросток папоротника, первичный эндосперм семязачатка сосны, зародышевый мешок цветкового растения. Все они образуются из спор, имеют гаплоидный набор хромосом и несут женскую гамету — яйцеклетку. Но заросток папоротника — автотрофное растение с архегониями. Первичный эндосперм сосны входит в состав семязачатка, а затем — семени в качестве запасющей ткани. Сформированный зародышевый мешок имеет восемь клеток, и лишь три из них принимают участие в развитии семени, остальные отмирают. Гомологичные органы свидетельствуют о том, что в ходе приспособительной эволюции признаки претерпевают глубокие изменения, которые приводят к образованию новых видов, родов и более крупных систематических групп животных и растений.

Дарвинизм — созданное английскими учеными Ч. Дарвином и А. Уоллесом в 1858 г. эволюционное учение, опровергшее сущест-

вовавшее толкование природы как творения Бога, т. е. теории креационизма, витализма, трансформизма. Они выдвинули положение, согласно которому все существующие ныне многочисленные формы растений и животных произошли от более простых организмов путем постепенных изменений, накапливавшихся из поколения в поколение, т. е. эволюционно. Согласно учению Ч. Дарвина, движущими силами эволюции являются изменчивость, наследственность, борьба за существование и естественный отбор. Основываясь на этих положениях, Ч. Дарвин объяснил естественный ход эволюции, происхождение видов животных и растений, доказал естественное происхождение человека.

Движущие силы эволюции — факторы (причины) эволюции. Согласно эволюционному учению Ч. Дарвина, это изменчивость, наследственность, борьба за существование и естественный отбор.

Движущий отбор — форма естественного отбора, поддерживающая уклонения признака в изменяющихся условиях среды, в результате чего меняются признаки и свойства видов и происходит их переход в другие виды. В природе процесс идет медленно: у позвоночных около полумиллиона лет. Внедрившись в природные процессы, человек проводит движущий отбор быстро. Так, чтобы вывести новую породу кур, требуется 3–6 лет, а чтобы получить расу (форму) насекомых, устойчивых к ядохимикатам, достаточно обработать поле и среди массы погибших насекомых найти единицы выживших. От них и возьмет свое начало новая форма. Чтобы с ней бороться, надо или увеличивать дозу, или менять яд. В противном случае в следующем году количество насекомых сильно возрастет. То же касается и сорняков. Так, провеивая семена культурных растений (злаков), человек отделял семена сорняка погремка большого, у которых было крыло. В результате изменчивости появились семена бескрылые; их отвеять было невозможно; они оставались в семенном материале и размножались в посевах. В итоге появился новый вид растений. — погремек бескрылый.

Дегенерация (лат. «дегенераре» — вырождение) — приспособительные изменения организмов, приобретаемые путем понижения уровня общей организации — упрощения строения и функций. При этом дегенерирующие виды могут находиться на пути биологического прогресса. Так, паразитические ленточные черви утратили пищеварительную систему, у обитающих в земле кротов редуцированы глаза. Цветковые растения-паразиты (повилика, заразиха) не имеют хлорофилла, листьев, корней, но при этом обладают высокой семенной продуктивностью. Организ-

мы, подвергшиеся дегенерации, могут существовать лишь в условиях среды, где отсутствие у них тех или иных органов целесообразно, при изменении же условий они погибают, что подтверждает относительный характер целесообразности.

Дивергенция (лат. «дивергере» — обнаруживать расхождение) — расхождение признаков в пределах популяции, вида, возникающее под действием изменчивости, закрепленное наследственно и сохраненное естественным отбором. Общая закономерность эволюции, приводящая к образованию новых видов, родов, классов и т. д.

Естественный отбор — движущий фактор эволюции (по Ч. Дарвину). Он заключается в том, что в борьбе за существование сохраняются и оставляют потомство особи наиболее приспособленные и погибают менее приспособленные. Полезные изменения, направленные в сторону лучшей приспособляемости, дают особям преимущество перед остальными, благодаря чему они лучше выживают и размножаются в данных условиях существования. Эти изменения закрепляются наследственно, накапливаются и дают материал для эволюции. В новых условиях нейтральные изменения могут стать полезными или вредными, и они также попадают под контроль естественного отбора. В результате отбора часто накапливаются признаки и свойства, невыгодные для отдельной особи, но полезные для популяции или целого вида. Примером служит серповидно-клеточная анемия — болезнь человека, причиняемая мутацией, вызывающей дефект в молекуле гемоглобина. При этом эритроцит приобретает форму серпа и его способность переносить кислород снижается. Организмы, гомозиготные по этому признаку, гибнут еще в детстве. Однако в странах Средиземноморья и в некоторых тропических районах этот ген достаточно распространен. В указанных районах до 10–12% людей являются гетерозиготными по этому гену. Польза для популяции заключается в том, что эти особи не заболевают очень распространенной в этих странах малярией. Отбор действует в сторону поддержания высокой частоты этого летального гена. Среди насекомых подобным примером служат пчелы: ужалившая рабочая пчела погибает. Летальный для отдельной особи исход полезен для популяции, так как враги очень осторожно относятся к пчелам.

Закон зародышевого сходства — сформулирован в 1828 г. русским ученым К. М. Бэр. Работая в области эмбриологии позвоночных, он впервые описал яйцеклетку млекопитающих, стадии бластулы и гаструлы, дальнейшее развитие различных

зародышей. На основе полученных результатов вывел закон: на ранних стадиях зародыши всех позвоночных сходны между собой, более развитые формы проходят этапы развития более примитивных форм. Лишь в более поздних фазах появляются признаки класса, затем отряда, семейства, рода, вида и особи. Закон Бэра был использован для построения естественной системы животного мира. Открытие этого закона явилось одной из предпосылок создания эволюционного учения Ч. Дарвина и биогенетического закона Ф. Мюллера и Э. Геккеля.

Идиоадаптация (греч. «идиом» — особенность, «адаптация» — приспособление) — частные приспособительные изменения, полезные в данной среде обитания и возникающие без изменения общего уровня организации. Идиоадаптации возникают после ароморфоза, когда группа организмов заняла новую среду обитания и начались приспособительные изменения у отдельных популяций. Поэтому все популяционные, видовые, родовые особенности растений и животных относятся к идиоадаптациям. Примером могут служить различные формы тела рыб, цвета оперения у птиц, приспособления к опылителям у цветковых растений и т. д. Наряду с термином «идиоадаптация» применяется и термин «идиогенез» (образование особенностей).

Изменчивость — способность организмов изменять свои признаки и свойства. Определенная, групповая (модификационная) изменчивость не наследуется. Неопределенная, индивидуальная (мутационная) изменчивость наследуется.

Интенсивность размножения особей — соотношение рождаемости и смертности в популяции. Одной из причин перенаселения является размножение организмов в геометрической прогрессии. Так, потомство одной семянки одуванчика на следующий год составит 100 особей, на пятый год — 10^8 , на десятый — 10^{18} . Один окунь дает 200–300 тыс. икринок, одна особь трески — 10 млн икринок за один сезон. Слон, принося за жизнь не более 6 детенышей, может дать за период 740–750 тыс. лет 19 млн особей. Несмотря на такую огромную плодовитость животных и растений, фактическое их число, особенно во взрослом возрасте, значительно меньше, так как большинство особей гибнет. Побеждают в борьбе за существование и продолжают род те особи, которые могут передать потомкам совокупность признаков, обеспечивающих приспособление к данным условиям существования; остальные признаки устраняются естественным отбором. Следовательно, перенаселение в природных популяциях — одна из причин возникновения борьбы за существование и естественного отбора.

Исторический (филогенетический) метод — метод исследования истории развития мира живых организмов, построенный на базе эволюционной теории Ч. Дарвина. Применяется в ботанике, зоологии, географии растений и животных, палеонтологии, физиологии, анатомии, благодаря чему сделан ряд открытий, построены филогенетические системы организмов и сформулированы новые законы и закономерности. Достижения этих наук, в свою очередь, послужили доказательством эволюционного развития органического мира, углубили и дополнили эволюционную теорию.

Комбинационная (комбинативная) изменчивость — тип наследственной изменчивости, обусловленной различными перекомбинациями уже имеющихся генов и хромосом. Не сопровождается изменениями структуры генов и хромосом. Ее источниками являются следующие процессы, происходящие в ходе мейоза и в результате оплодотворения:

- рекомбинация генов в результате кроссинговера;
- рекомбинация хромосом в ходе мейоза;
- комбинации хромосом, возникающие в результате слияния гамет при оплодотворении.

Конвергенция (лат. «конверgere» — приближаться, сходиться) — сближение признаков в пределах разных систематических групп живых организмов, возникающее при действии относительно одинаковых условий существования на ход естественного отбора. Так, рыба акула, ископаемое пресмыкающееся ихтиозавр и млекопитающее дельфин имеют одинаковую форму тела, поскольку одинакова среда их обитания — водная.

Конкуренция (лат. «конкурере» — бежать вместе, соперничать) — форма взаимоотношений особей внутри популяции или между видами, если у них имеется один общий ограничивающий источник существования. Так, в сосновом лесу одни деревья угнетают другие, при этом выживают более мощные особи популяции; в еловом лесу в результате конкуренции между видами за свет нет подлеска из кустарников или трав. В стае волков вожаком становится самый сильный самец; местная австралийская пчела была вытеснена европейской, имевшей жало. Не возникает конкуренции лишь в том случае, когда виды занимают разные места обитания и ведут разный образ жизни. В агроценозах, создаваемых человеком, конкуренция не играет решающей роли и на выживаемость популяции отрицательного влияния не оказывает, так как при создании агроценозов учитываются особенности взаимоотношений растений: поле засевают обычно одной культурой, обеспечивая растениям достаточную площадь питания, истребляют сорняки, поглощающие воду и минеральные вещества. На животноводческих комплексах всех особей помещают в одинаковые условия, обеспечивая одинаковый уход и кормление.

Макроэволюция — надвидовая эволюция, в ходе которой виды еще больше обособляются друг от друга, образуя более крупные

систематические группы (роды, семейства и т. д.). Так, виды пшеница твердая, пшеница мягкая, пшеница-однозернянка и другие образуют род пшеница, а в свою очередь пшеница, рожь, ячмень и другие злаки составляют семейство злаковых и т. д. Все представители семейства произошли от какого-то одного общего предка в результате микроэволюции, осуществленной в популяциях этого предка. Для воссоздания макроэволюции одновременно используются данные сравнительной анатомии, палеонтологии и эмбриологии, благодаря чему было выявлено происхождение пшеницы, кукурузы и др.; в животном мире — современной лошади и слона.

Метафизический подход (греч. «мета» — вне, «физике» — природы) — подход, противоположный эволюционному. Рассматривает все явления природы и живые организмы как созданные Богом-творцом, не развивающиеся и не изменяющиеся, находящиеся в неподвижности, застое и не связанные друг с другом. На метафизическом восприятии мира (креационизм К. Линнея, Ж. Кювье) основаны идеалистическое направление в философии и различные религиозные учения.

Микроэволюция — начальный этап эволюционного процесса, который протекает внутри вида и приводит к образованию новых видов. Учение о микроэволюции развито Н. В. Тимофеевым-Ресовским. Микроэволюция осуществляется непосредственно внутри популяций, где встречаются особи с различными генотипами, и является следствием происходящих там мутаций и комбинаций генов. Естественный отбор постепенно меняет генный состав популяции (генофонд), что может привести к образованию нового подвида, а затем и вида. Признак появления нового вида — невозможность отделившейся популяции скрещиваться с особями исходной популяции и давать плодовитое потомство.

Эволюционная биология — раздел биологии, изучающий происхождение видов от общих предков, наследственность и изменчивость их признаков, размножение и разнообразие форм в ходе эволюционного развития.

<https://bioyar.by/wp/wp-content/uploads/bogdanova.pdf>

Богданова Т.Л. с. 49