

Дисциплина: биология

Дата: 01.03.2024

ТЕМА: ВАЖНЕЙШИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕОРИИ НОВОГО ВРЕМЕНИ

Задания выполняются тетради. После выполнения задания работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте olkond@yandex.ru

Задание отправляется день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 01.03.2024 до 24.00

В тетради перед выполнением работы необходимо указать следующую информацию:

Фамилия, Имя студента:

Группа:

Дата:

Тема занятия:

Задание 1: Используя текст лекции, составить конспект занятия по плану: План:

1. Работы Дж. Рэя и К. Линнея, их значение для создания теории эволюции
2. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка
3. Предшественники Ч. Дарвина
4. Дарвинизм: логическая структура
5. Формы борьбы за существование
6. О современной критике дарвинизма

ЛЕКЦИЯ: ВАЖНЕЙШИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕОРИИ НОВОГО ВРЕМЕНИ

1. Работы Дж. Рэя и К. Линнея, их значение для создания теории эволюции

Английский естествоиспытатель Джон Рэй (1627-1705) впервые поставил вопрос о критериях вида: «Наиболее надежным критерием вида служат те характерные черты, которые проявляются при прорастании из семени... Изменения, происшедшие в индивидах, которые возникли из семени одного и того же растения, следует считать случайными и непригодными для различения видов... Один вид никогда не возникает из семени другого». Таким образом, Дж. Рэй выделил морфологический и репродуктивный критерии вида и отделил индивидуальную изменчивость от таксономических различий. Однако полностью решить вопрос о критериях вида Дж. Рэй не смог, например, всех летучих мышей он относил к одному виду. По философским взглядам Дж. Рэй был последовательным теистом, одна из его работ называлась «Мудрость Бога, открывающаяся в его творении». Определение вида в школьном учебнике ботаники В.А. Корчагиной дано по Рэю: «Сходные по строению и жизнедеятельности особи относятся к одному виду, если они дают плодовитое потомство, похожее на родителей». К XVIII веку число описанных видов растений и животных достигло 10 тысяч. Столь высокий уровень видового разнообразия поставил вопрос: «А существуют ли виды объективно? Или выделение видов осуществляется на основе наших субъективных восприятий, а в действительности один вид плавно переходит в другой?». На этот вопрос ответил Карл Линней (1707–1778) – выдающийся шведский естествоиспытатель, основоположник современной систематики. Перечислим лишь некоторые заслуги К. Линнея перед наукой:

Линней описал около 4 000 видов животных и 7 540 видов растений. Он дал каждому описанному виду название в строгом соответствии с бинарной номенклатурой. Многие из этих названий сохранились и поныне. Линней впервые описал человека как биологический

вид и дал ему название – Человек разумный (*Homo sapiens*). Линней доказал объективность существования видов.

Однако по своим взглядам К. Линней был убежденным креационистом (от лат. *creatio* – создание, творение). «Виды являются совершенно постоянными... Не возникает новых видов... Видов столько, сколько разных форм вначале произвело Бесконечное Существо». В то же время К. Линней допускал некоторое изменение видов под влиянием среды (почвы и климата), а также в результате гибридизации.

Линней окончательно ввел в науку бинарную номенклатуру и создал иерархическую искусственную систему органического мира, которая в своей основе используется до сих пор. Основными таксономическими категориями в этой системе являются класс, отряд, род и вид (а в пределах вида – разновидности).

Искусственность системы К. Линнея проявлялась в том, что для классификации использовались произвольно выбранные признаки, не отражающие степень действительного сходства организмов. Например, по строению клюва в один отряд объединялись страус и павлин; по строению зубной системы в один отряд объединялись слон, морж, ленивец и муравьед; по внешнему виду в один род объединялись крокодил, ящерица и хамелеон. При классификации растений особое внимание уделялось числу тычинок в цветке. Такая система не соответствует действительным связям между разными группами организмов, однако она удобна в практической деятельности человека и поэтому элементы искусственных систем используются до сих пор.

Таким образом, величайшая заслуга К. Линнея состоит в том, что он доказал объективность существования видов, опроверг веру в неограниченную способность видов к изменению. Тем самым Линней подготовил почву для создания эволюционной теории (Э. Майр, 1968).

2. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка

Французский естествоиспытатель Жан Батист Ламарк (1744–1829) впервые превратил проблему эволюции в предмет специального изучения и создал первое в истории стройное целостное эволюционное учение. 22 Жан Батист Пьер Антуан де Монэ шевалье де Ламарк родился 1 августа 1744 г. в небольшом селении Базантен (Пикардия) в обедневшей дворянской семье. Первоначально Ламарк обучался в иезуитском коллеже и готовился к карьере священнослужителя. В 1760 г. Ламарк поступил в армию и участвовал в семилетней войне с Пруссией.

Выйдя в отставку по состоянию здоровья, Ламарк начинает заниматься медициной и ботаникой. Главные труды Ламарка: «Флора Франции», «Система беспозвоночных животных», «Гидрогеология», «Естественная история растений», «Философия зоологии», «Естественная история беспозвоночных», «Анализ сознательной деятельности человека». Ж.Б. Ламарк ввел термин «биология» и сформулировал представления о биосфере как области жизни и наружной оболочке Земли. Ламарк скончался в 1829 г. в бедности, забытый всеми. Лишь через три года после его смерти Ж. Кювье написал о нем некролог, в котором сосредоточился на ошибках ученого. Величайшая заслуга Ламарка в том, что он совершил одну из первых попыток преодолеть «призрак извечной целесообразности», отрицая преформизм и неизменность видов. Ламарк был, в сущности, первым ученым, который начал последовательную борьбу с креационизмом. Вместо «лестницы существ» Ламарк ввел понятие градации – восхождения от простого к сложному, от несовершенного к совершенному.

Градация отражает общий порядок природы, «насажденный Творцом всего сущего». Таким образом, по своим взглядам Ламарк был одновременно и деистом, и телеологом. Линнеевский вид не может эволюционировать. Но других концепций вида в XIX веке не

было. Поэтому Ламарк, отрицая неизменные линеенские виды, отрицал существование видов вообще. Ламарк впервые попытался выявить движущие силы эволюции, используя учение о флюидах, широко распространенное в его время. Флюиды – это гипотетические вездесущие материальные частицы. Флюиды способны взаимодействовать с любым предметом, а затем переносить частицу информации об этом предмете к другим предметам. Флюиды способны проникать в организм и изменять его в соответствии с характером информации. Высшие организмы способны самостоятельно вырабатывать флюиды. Эти флюиды становятся частицами силы воли, и высшие организмы способны сами изменять себя, то есть управлять собственным онтогенезом.

В начале XIX века в биологии было распространено убеждение о наследуемости благоприобретенных признаков. Благоприобретенные признаки – это признаки, сформированные под влиянием флюидов. Тогда изменения в онтогенезе передаются потомкам и могут многократно усиливаться в чреде онтогенезов, то есть в филогенезе. В качестве движущих сил эволюции Ламарк рассматривал следующие гипотетические явления.

1. Прямое влияние среды на наследственность у растений и низших животных. Пример: изменчивость листьев стрелолиста в зависимости от степени погруженности в воду, а точнее – в зависимости от освещенности. Подобные взгляды высказывали трансформисты Ж. Бюффон, Э.Ж. Сент-Илер (жюффруизм).

2. Закон упражнения и неупражнения: упражняемый орган совершенствуется, а неупражняемый – редуцируется. Пример: формирование длинной шеи у жирафа.

3. Волевые усилия у высших животных. Пример: рога у парнокопытных. В учении о возможности добиться успеха путем личных усилий проявляется антропоморфизм Ламарка.

4. В конце жизни Ламарк допускал явление естественного отбора: неудачные изменения приводят к гибели организмов и не передаются последующим поколениям. Однако эволюционные взгляды Ж. Б. Ламарка не были подкреплены экспериментальным материалом, поэтому предложенные им движущие силы эволюции и механизмы эволюции оказались вымышленными.

В то же время, эволюционные построения Ламарка обладают кажущейся стройностью и логичностью. Для понимания эволюционной теории Ламарка не требуется глубокого знания биологии.

Поэтому в XX в. учение Ж.- Б. Ламарка получило дальнейшее развитие в виде различных форм неоламаркизма:

1. Механоламаркизм – прямое приспособление и наследование благоприобретенных признаков.

2. Ортоламаркизм – включает идеи предопределенности: телеологию, ортогенез, номогенез, преформизм.

3. Психоламаркизм – использует понятия «жизненная сила», «клеточная душа».

4. Организмоцентризм. Единица эволюции – особь; ведущая форма отбора – соматический отбор.

3. Предшественники Ч. Дарвина

Создание эволюционной теории Ч. Дарвина основывалась на многочисленных работах его предшественников. Основные эволюционные понятия были сформулированы в трудах философов и естествоиспытателей Нового времени. Перечислим лишь некоторых из предшественников Ч. Дарвина. Томас Гоббс - английский философ-материалист (1588-1679 гг.).

В природе существует «борьба всех против всех» (*bellum omnia contra omnes*), но в человеческом обществе при наличии сильной власти эта борьба прекращается, и отношения между людьми становятся цивилизованными.

Томас Роберт Мальтус - английский священник, экономист, автор книги «Опыт о законе народонаселения», автор теории «убывающего плодородия почв» (1766-1834). В человеческом обществе рост населения происходит в геометрической прогрессии (2-4-8-16-32-64...), а объем освоенных ресурсов увеличивается в арифметической прогрессии (1-2-3-4-5-6...). Рано или поздно численность новорожденных превышает объем доступных ресурсов, что приводит к голоду, социальным конфликтам, войнам, эпидемиям. Мальтус видел выход из этого положения в регуляции рождаемости.

В начале XIX века формируются представления о естественном отборе, сформулированные в работах У. Уэллса (1813), П. Мэттью (1831) и Э. Блита (1835-1837). Уильям Уэллс считал, что расовые различия у людей возникли в ответ на действие условий обитания: особи, менее устойчивые к местным заболеваниям, постепенно вымирали.

В дальнейшем расовые различия закрепились вследствие социальной изоляции. Патрик Мэттью предположил, что в ходе борьбы за существование выживают особи, наиболее соответствующие условиям своей среды, то есть действует «отбор при помощи закона природы». Одновременно Мэттью поддерживал и взгляды Ламарка, и теорию катастроф.

Эдвард Блит утверждал, что в природе существует жестокая конкуренция, и поэтому только сильнейшие, наиболее приспособленные к условиям данной местности особи могут оставить потомство. Блит был сторонником теории неизменности видов и считал, что отбор способствует сохранению постоянства видов.

Чарльз Лайель (точнее, Лайл Чарлз, Lyell Charles, английский геолог) в своей книге «Основы геологии» (1830-1833) опроверг идею неизменности нашего мира и теорию катастроф. Лайель сформулировал принципы униформизма, актуализма и принцип накопления мелких изменений.

Сущность принципа униформизма – причины геологической эволюции в настоящем – те же, что и в прошлом.

Сущность принципа актуализма – изучая настоящее, можно восстановить и прошлое. Сущность принципа накопления мелких изменений – даже очень медленные процессы за длительное время приводят к глобальным изменениям. В то же время Лайель отрицал возможность биологической эволюции: «Свойства, первоначально приданные, делятся до тех пор, пока каждый вид остается на Земле».

Другой современник Дарвина Альфред Уоллес (1823-1913) сформулировал собственную теорию эволюции, сходную с дарвиновской. Таким образом, заслуга Ч. Дарвина не в том, что он придумал основные эволюционные понятия, а в том, что он обобщил опыт своих предшественников и создал стройную, логически непротиворечивую теорию эволюции, базирующуюся на достижениях научной мысли Нового времени.

4. Дарвинизм: логическая структура

Чарльз Дарвин – выдающийся английский естествоиспытатель – создал эволюционную теорию, основные положения которой не утратили своего значения и в наше время. Чарльз Роберт Дарвин родился 12 февраля 1809 г. в английском городке Шрусбери в семье врача. Умер великий ученый 19 апреля 1882 г. и был погребен в Вестминстерском аббатстве рядом с могилой Ньютона. Ч. Дарвин изучал медицину в университете Эдинбурга, а затем теологию (богословие) в Кембридже, где и получил степень бакалавра.

В 1831–1836 гг. Дарвин совершает кругосветное путешествие на корабле «Бигль» в качестве натуралиста. Во время этого путешествия он собрал крупнейший фактический

материал по изменчивости ископаемых и современных организмов. По возвращении в Англию Дарвин собирает материал по селекции домашних животных и культурных растений. На основании всестороннего анализа материала, собранного во время кругосветного путешествия и после него, Дарвин создает свою эволюционную теорию.

Эволюционное учение Ч. Дарвина основано на огромном фактическом материале и отличается от всех остальных эволюционных теорий строгой логичностью и последовательностью.

Ч. Дарвин исходил из того, что в процессе размножения численность особей увеличивается в геометрической прогрессии, если условия благоприятствуют выживанию всех потомков: «Не существует ни одного исключения из правила, по которому любое органическое существо размножается столь быстро, что, не подвергаясь оно истреблению, потомство одной пары очень скоро бы заняло всю Землю».

Ч. Дарвин проиллюстрировал это положение следующим примером: пара слонов дает за весь период размножения не более 6 детенышей, но за 750 лет общая численность ее потомства достигла бы 19 млн. особей. [В дальнейшем стремление организмов к неограниченному увеличению своей биомассы и численности В. И. Вернадский назвал давлением жизни].

Однако из-за действия самых разнообразных лимитирующих и элиминирующих факторов потенциальная возможность быстрого увеличения численности реализуется очень редко. В частности, лимитирующим фактором является ограниченность объема доступных ресурсов, что приводит к конкуренции за пищу, за места для обитания и размножения.

Снижение численности происходит также за счет воздействия элиминирующих факторов: хищников, паразитов, болезнетворных агентов, а также неблагоприятных факторов неживой природы (климатические факторы, пожары, наводнения...). [Термин «элиминация» (буквально – «удаление») означает или физическую, или генетическую гибель особей, то есть невозможность оставить потомство.]

Противоречие между размножением организмов в геометрической прогрессии и действием разнообразных лимитирующих факторов приводит к борьбе за существование. «Так как производится больше особей, чем может выжить, в каждом случае должна возникать борьба за существование... Я употребляю этот термин в самом широком и метафорическом смысле, включая сюда зависимость одного существа от другого, а также включая (что еще 27 важнее) не только жизнь одной особи, но и успех ее в оставлении после себя потомства». В пределах вида (популяции) существует наследственная (неопределенная, по Дарвину) изменчивость в форме индивидуальных различий: «Индивидуальные отличия крайне для нас важны, так как они часто наследственны».

Ч. Дарвин выделял две основные формы изменчивости: определенную и неопределенную. Определенная наследственность соответствует ненаследственной изменчивости в современной интерпретации. Она была названа определенной, поскольку, изменяя условия развития организмов, можно предвидеть направление изменчивости. В то же время, она является и групповой, поскольку вся группа особей, подвергаемая одинаковому изменению условия развития, изменяется в одном направлении. [В XX веке такую изменчивость называли модификационной.] Например, если группу поросят одной породы выращивать в хороших условиях, то через полгода все они будут характеризоваться сходными чертами: большая масса (около 200 кг), удлиненное тело, укороченные конечности, слабо развитый шерстный покров, спокойное поведение, хороший аппетит. Если же группу поросят той же породы выращивать в плохих условиях, то взрослые особи

также будут сходны между собой: низкий вес (около 50 кг), укороченное тело, удлиненные конечности, сильно развитый шерстный покров, злобный нрав, плохой аппетит.

Неопределённая наследственность соответствует наследственной. Эта изменчивость была названа неопределенной, потому что невозможно заранее предсказать, например, когда и в каком стаде появится овца с резко укороченными конечностями. Наследственная изменчивость является индивидуальной: изменение признака наблюдается лишь у одной особи из многих. [В XX веке эту форму изменчивости называли мутационной.] Ч. Дарвин противопоставлял наследственную изменчивость ненаследственной и считал, что к отбору приводит только наследственная изменчивость: «Ненаследственное изменение для нас несущественно».

Благодаря изменчивости борьба за существование приводит к естественному отбору: «Особь, обладающая хотя бы самым незначительным преимуществом перед остальными, будет иметь больше шансов на выживание и продолжение своего рода». Таким образом, в ходе естественного отбора происходит дифференциальное выживание и дифференциальное воспроизведение особей, различающихся по самым разнообразным признакам.

В результате последовательного действия трех основных эволюционных факторов (изменчивость – отбор – наследственность) на протяжении многих поколений даже самые незначительные изменения многократно усиливаются, что приводит к появлению адаптаций. Накопление адаптаций неизбежно приводит к тому, что исходный вид становится новым видом, то есть завершается видообразованием.

Разные виды более или менее изолированы друг от друга. Независимая эволюция изолированных видов приводит к дивергенции – усилению различий между организмами разных видов – и к повышению видового разнообразия. Смена менее приспособленных видов более приспособленными (вследствие принципа конкурентного исключения) приводит к общей прогрессивной эволюции органического мира Земли.

Таким образом, предпосылками эволюции, по Дарвину, являются: размножение организмов в геометрической прогрессии и ограниченность природных ресурсов. К движущим силам эволюции относятся: борьба за существование и естественный отбор. Факторы эволюции: изменчивость, отбор, наследственность. Следствия эволюции: повышение приспособленности видов, образование новых видов и общая прогрессивная эволюция органического мира. Центральным моментом в дарвиновской теории эволюции является учение о естественном отборе.

5. Формы борьбы за существование

Под выражением «борьба за существование» понимается все многообразие отношений между организмами и средой их обитания. Для изучения форм борьбы за существование немецкий эволюционист Э. Геккель создал особый раздел биологии – экологию. Борьба за существование не прекращается даже в оптимальных условиях, однако при изменении действия лимитирующих или элиминирующих факторов одни ее формы могут заменяться на другие. Результатом борьбы за существование является физическая или генетическая элиминация части организмов. Существует множество классификаций форм борьбы за существование.

Классификация Л. Моргана и Л. Плате (1906–1916) Эти авторы выделили три основные формы борьбы за существование:

1. Конституциональная борьба с климатическими факторами, или борьба с неблагоприятными условиями среды. Именно от конституции организма (то есть от его анатомо-морфологических, физиологических и биохимических особенностей), в первую очередь, зависит его общая жизнеспособность.

2. Межвидовая борьба с конкурентами, хищниками и паразитами. Ведущее место в межвидовой борьбе занимает конкуренция с близкими видами.

3. Внутривидовая борьба (конкуренция) за пищу, пространство и возможность размножения. Эта форма борьбы наиболее напряженная.

Приведенная классификация является искусственной и не дает представления обо всех формах взаимодействия организмов между собой и окружающей средой. Поэтому неоднократно предпринимались попытки создать более совершенную классификацию.

Например, все формы борьбы за существование можно разделить на конкуренцию и прямую борьбу между организмами одного вида, близких видов, разных видов. По этой классификации отдельно выделяется прямая борьба с неблагоприятными физико-химическими факторами среды. Классификация А.Н. Северцова и И.И. Шмальгаузена. Выдающиеся отечественные эволюционисты Алексей Николаевич Северцов и Иван Иванович Шмальгаузен рассматривали три группы форм борьбы за существование: пассивное соревнование, активную конкуренцию и прочие формы. [Данная классификация является открытой, она постоянно дополняется и уточняется.]

1. Пассивное соревнование

При пассивном соревновании наблюдается дифференциальная смертность особей при воздействии различных элиминирующих факторов.

1.1. Прямая элиминация абиотическими факторами (экстремальные температуры, недостаток или избыток влаги, недостаток света, ветер, течение воды, прибой, ливни...).

1.2. Прямая элиминация биотическими факторами (хищники, паразиты, патогенные микроорганизмы...).

1.3. Косвенная элиминация при голоде (голод усиливает действие прямых элиминирующих факторов).

Пассивное соревнование может быть межвидовым и внутривидовым. Организмы одного вида или экологически близких видов «соревнуются» между собой за право выжить и оставить потомство. Эта форма борьбы называется пассивной, поскольку организмы не могут отменить негативное воздействие элиминирующих факторов, и успех особи в выживании и размножении зависит от её общей конституции. В результате пассивного соревнования формируются самые различные адаптации к факторам среды.

2. Активная конкуренция Активная конкуренция наблюдается при наличии у разных групп организмов общих ресурсов, дефицит которых является лимитирующим фактором.

2.1. Прямая, или интерференционная конкуренция. Особи вступают «в схватку» (прямой контакт) за свет, воду, пищу, возможность для размножения.

2.2. Косвенная, или эксплуатационная конкуренция. Особи соревнуются при добывании пищи и других ресурсов, не вступая в непосредственную «схватку».

2.3. Диффузная конкуренция. Возникает при взаимодействии нескольких конкурирующих групп. Конкуренция может быть межвидовой (при перекрывании экологических ниш) и межвидовой.

Наиболее острой является внутривидовая конкуренция в пределах одной половозрастной группы. Менее остро протекает конкуренция между экологически близкими видами. Чем меньше перекрываются экологические ниши, тем меньше степень конкуренции.

Эта форма борьбы называется активной, поскольку успех особи зависит не просто от её конституции, но и от интенсивности использования энергетических резервов. В результате конкуренции вырабатываются механизмы, предотвращающие прямой контакт между организмами (например, приспособления для расселения особей, а у

высокоорганизованных форм возникают различные поведенческие реакции), в итоге происходит диверсификация (разобшение) видовых экологических ниш и внутривидовых субниш.

3. Различные формы биотических взаимодействий

3.1. Внутривидовой каннибализм, в том числе, и в пределах одной возрастной группы.

3.2. Внутривидовой альтруизм («самопожертвование»), например, у рабочих пчел и муравьев. 3.3. Межвидовой альтруизм (протокооперация). Мюллеровская мимикрия (сходство многих защищенных видов перепончатокрылых, например, ос, шмелей, пчел).

3.4. Комменсализм («нахлебничество»).

3.5. Информационный паразитизм: бэтсовская мимикрия, или миметизм (сходство защищенных и незащищенных видов, например, жалящих перепончатокрылых и бабочек–стекляниц).

3.6. Различные формы симбиоза (мутуализм). В результате биотических взаимодействий формируются самые различные совместные адаптации: межвидовые (коадаптации) и внутривидовые (конгруэнции).

6. О современной критике дарвинизма

На всех этапах развития дарвинизма находились ученые, пытавшиеся доказать, что «дарвинизм устарел». Только с середины XX в. дарвиновскому объяснению эволюции противопоставлялись неоламаркизм, сальтационизм, нейтрализм. Рассмотрим общие черты такой критики:

1. Основной удар критики направляют против естественного отбора как единственного направленного фактора (движущей силы) эволюции.

2. Сначала делается попытка приписать дарвинизму некие незыблемые каноны («постулаты»), не допускающие никаких отклонений, а затем доказывается их недостаточная универсальность (на самом деле единственным постулатом дарвинизма является признание естественного отбора в качестве объективного фактора, формирующего адаптации и направляющего эволюцию).

3. Естественные для каждой живой и развивающейся теории трудности интеграции новейших научных достижений выдаются за непреодолимые, разрушающие всю теорию отбора.

4. Вместо дарвинизма предлагаются концепции, в конце концов признающие существование неких изначально приспособительных свойств у живых организмов (автогенетические, идеалистические или мистические по существу взгляды) либо объясняющие лишь очень ограниченный круг фактов, а не весь процесс возникновения адаптации, явлений целесообразности в природе и видообразования. Разумеется, учение об отборе нуждается в дальнейшем развитии.

Дарвинизм и креационизм сегодня Дарвинизм (и эволюционное учение в целом) и в наши дни активно противостоит креационизму.

Согласно опросам, в 1982 г. только 4% населения США считали, что эволюция происходит на основе естественных процессов, 44% поддерживали креационизм и 38% верили, что на протяжении миллионов лет эволюции «помогал» Бог. В середине 80-х годов большинство американских студентов признавали эволюцию, но многие из них считали, что принцип эволюции вполне совместим с креационизмом (деизм, неотомизм).

Хотя антиэволюционные законы, принятые в 50—60-х годах в некоторых штатах США, были отменены Верховным судом этой страны как антиконституционные, преподавание в школах и колледжах божественной теории творения наравне с дарвинизмом узаконено в некоторых штатах США. Креационизм и в настоящее время широко распространен во многих странах. Поэтому нужно активно защищать (в том числе и в быту)

научное мировоззрение, опираясь на современную версию дарвинизма – синтетическую теорию эволюции.