



ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИДЕЙ





Определение понятия

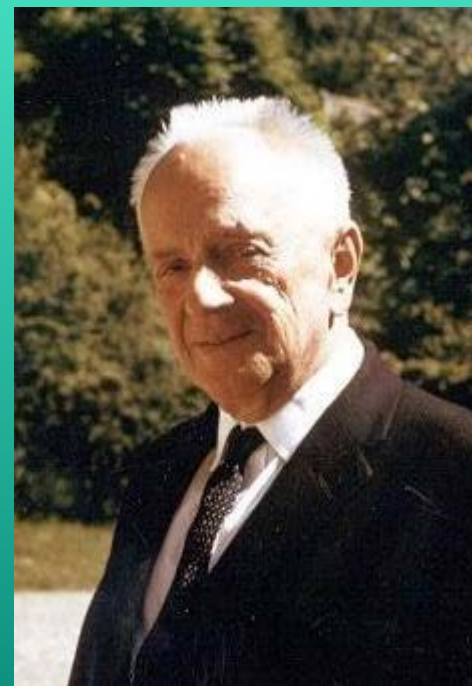
ЭВОЛЮЦИЯ (от лат. *evolutio* — развёртывание) — процесс постепенных необратимых изменений

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ — естественный процесс развития живой природы, сопровождающийся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, видообразованием и вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом.

Эпиграф

, «НИЧТО В БИОЛОГИИ НЕ ИМЕЕТ
СМЫСЛА КРОМЕ КАК В СВЕТЕ
ЭВОЛЮЦИИ»

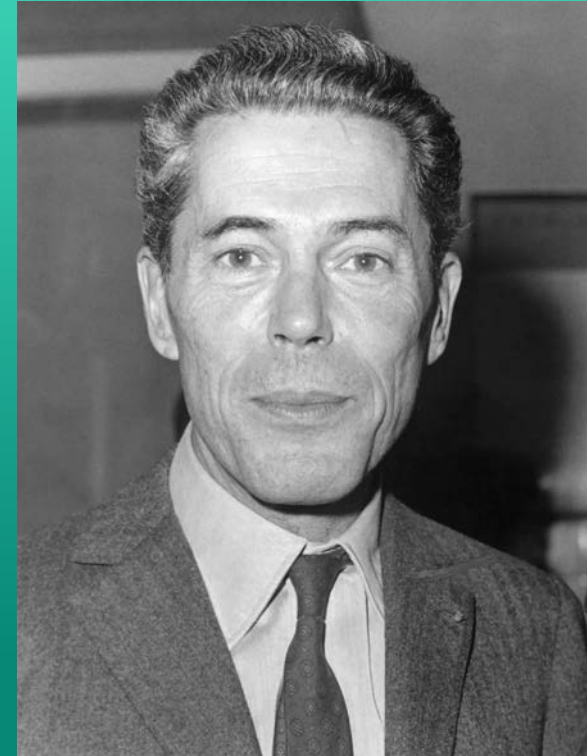
Феодосий Добржанский (1900-1975)



Обманчивая простота

«ЛЮБОПЫТНЫЙ АСПЕКТ
ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ
СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО
КАЖДЫЙ ДУМАЕТ, ЧТО
ПОНИМАЕТ ЕЕ.»

Жак Моно (1910-1976)



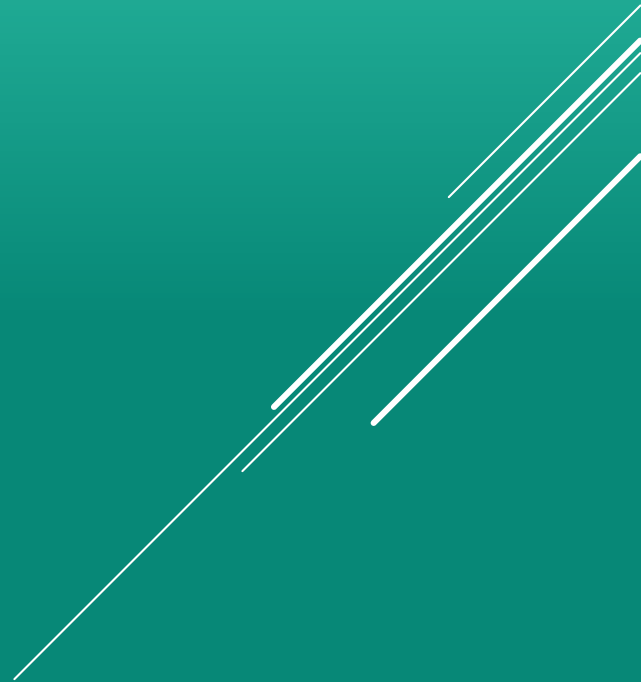
ЗНАЧЕНИЕ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ

Теоретическая значимость теории эволюции самоочевидна.

Т.э. придает биологическим фактам смысл, связанность, делает их настоящей наукой.

Практическая значимость

Медицина, сельское хозяйство и пр.



ДРЕВНИЙ МИР

Идея развития живой природы прослеживается в трудах древних материалистов Индии, Китая, Месопотамии, Египта, Греции, Древнего Рима.

Еще в середине II тыс. до н.э. в **"Ригведе"** (Индия) выдвигалась идея развития материального мира из **"проматерии"**.

Согласно **"Аюрведе"** человек произошел от обезьяны 18 млн. лет назад, а современный человек появился менее 1 млн. лет назад.

ДРЕВНИЙ МИР

Милетская школа (7-6 в до н.э.).

Представители: Фалес, Анаксимандр и Анаксимен)

Мыслители милетской школы рассматривали в качестве первоначала природу и были **монистами**.

Монизм - философское воззрение, согласно которому разнообразие объектов в конечном счёте сводится к единому началу или субстанции (идея единства всего сущего).



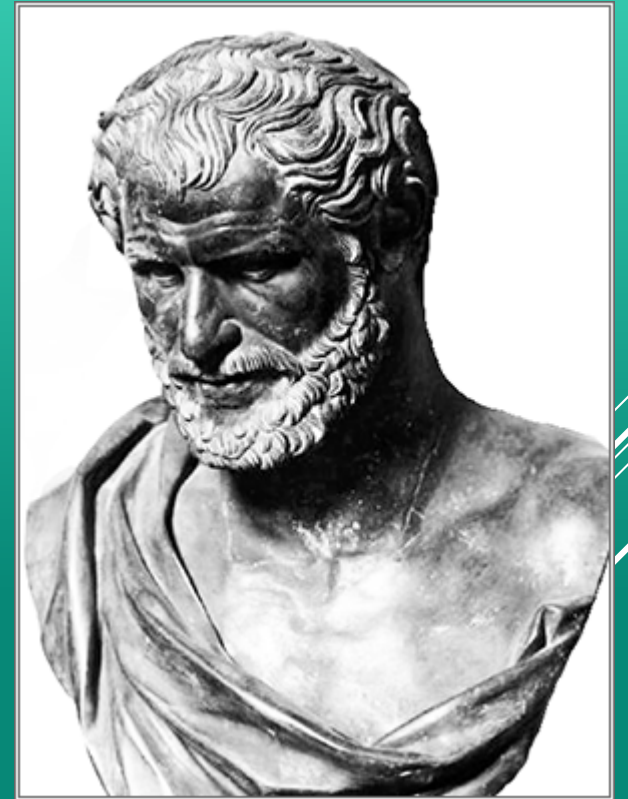
ДРЕВНИЙ МИР

Гераклит Эфесский (VI в.д.н.э.)- считал, что все живые существа развились естественным путем из первичной материи.

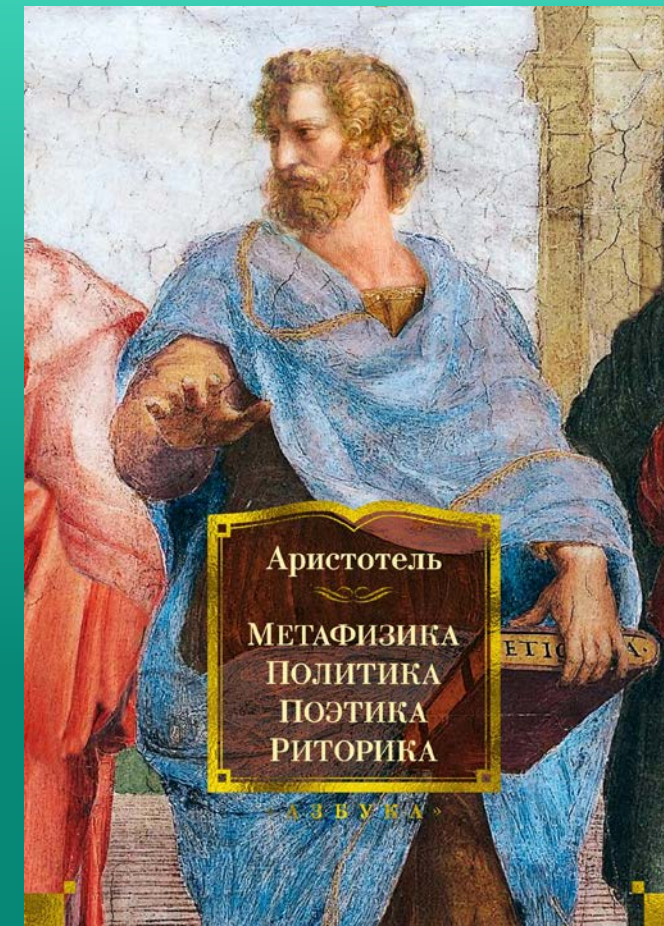
первоосновой всего считал огонь, который "не создан ни людьми, ни богами".

Высказывал идею всеобщей изменчивости

"все течет, все изменяется».



ДРЕВНИЙ МИР



ДРЕВНИЙ МИР

Аристотель (384—322 гг. до н.э.)

Высказал идею об усложнении форм природы,

создал **иерархию уровней всего сущего** :

- неорганические образования (неорганический мир).
- мир растений и живых существ.
- мир различных видов животных.
- человек.

ДРЕВНИЙ МИР

Мудрецы Античности не видели непреодолимой грани между живым и неживым. Вслед за Аристотелем вплоть до XVII века все ученые считали зарождение жизни самым обычным явлением – могучая "животворная сила" пронизывает мироздание; она-то и заставляет косную материю порождать жизнь. Это учение – **витализм** – не противоречило и библейской версии космогенеза.

СРЕДНИЕ ВЕКА

В средние века изучение природы было фактически запрещено. Основной идеей возникновения мира была идея божественного сотворения живых существ - **креационизм**.

Естественнонаучные знания накапливались крайне медленно.

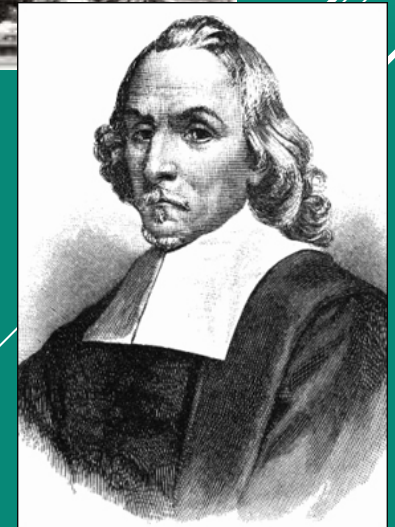
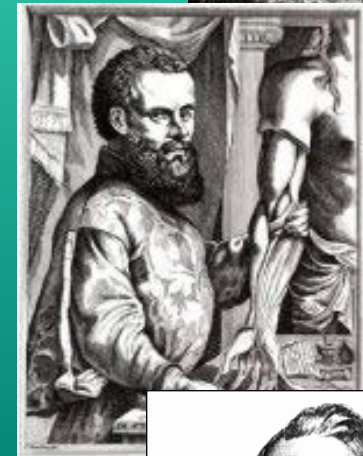
ЭПОХА ВОЗРОЖДЕНИЯ XVI - XVIII В. СРЕДНИЕ ВЕКА

Современная история естествознания начинается по существу со второй половины XV века – с начала эпохи Возрождения:

Френсис Бэкон закладывает основы экспериментального подхода в научных исследованиях.

А. Везалий публикует труды о строении человеческого тела,

У. Гарвей – развивает учение о кровообращении,



Р.Гук в 1665 году "открывает клетку",
Ф. Реди в XVII веке экспериментально
доказал невозможность самозарождения
сколь угодно сложных животных и т.д.

Новые знания нуждались в систематизации
и обобщении .



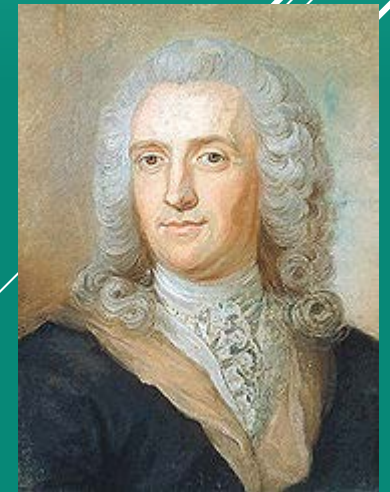
Андреа Чезальпини в 1583 году сделал попытку классификации растений,



Джон Рей ввел понятия "вид" и "род". Благодаря успехам систематики, сравнительной анатомии, биогеографии в XVII-XVIII вв. в естествознании происходит дальнейшее накопление фактического материала.



Карл Линней (1707-1778) ввел биномиальную номенклатуру, которая используется и сегодня.



ПРЕФОРМИЗМ И ЭПИГЕНЕЗ

Преформизм -при развитии особи истинного развития не происходит, идет лишь рост организма вложенного в другой.

Эпигенез - постепенное развитие гетерогенного из гомогенного путем новообразования структур



КРЕАЦИОНИЗМ и ТРАНСФОРМИЗМ

Жорж Леопольд Кювье (1769-1832) на долгое время закрепил в науке представление о неизменности вида.

Этьенн Жоффруа Сент-Илер (1772-1844) придерживался идей трансформизма

Трансформизм — учение о непрерывном изменении видов животного и растительного царств и о происхождении форм органического мира от одной или нескольких простейших форм.

В общественной дискуссии победил Кювье



Одни и те же факты, а именно единство организации животных, первые рассматривали как свидетельство "предустановленной гармонии", вторые – как показатель общности происхождения.

В целом отдельные гениальные догадки не складывались в стройную теорию эволюции.

Жан Батист Ламарк (1744-1829).



Первый, кто рискнул обобщить
все известное до того и
предложить концепцию
эволюционного развития
природы.

Жан Батист Ламарк (1744-1829).

В основе теории Ламарка лежали два предположения:

- о наследовании приобретенных признаков;
- о внутреннем присущем всему живому стремлении к совершенству.

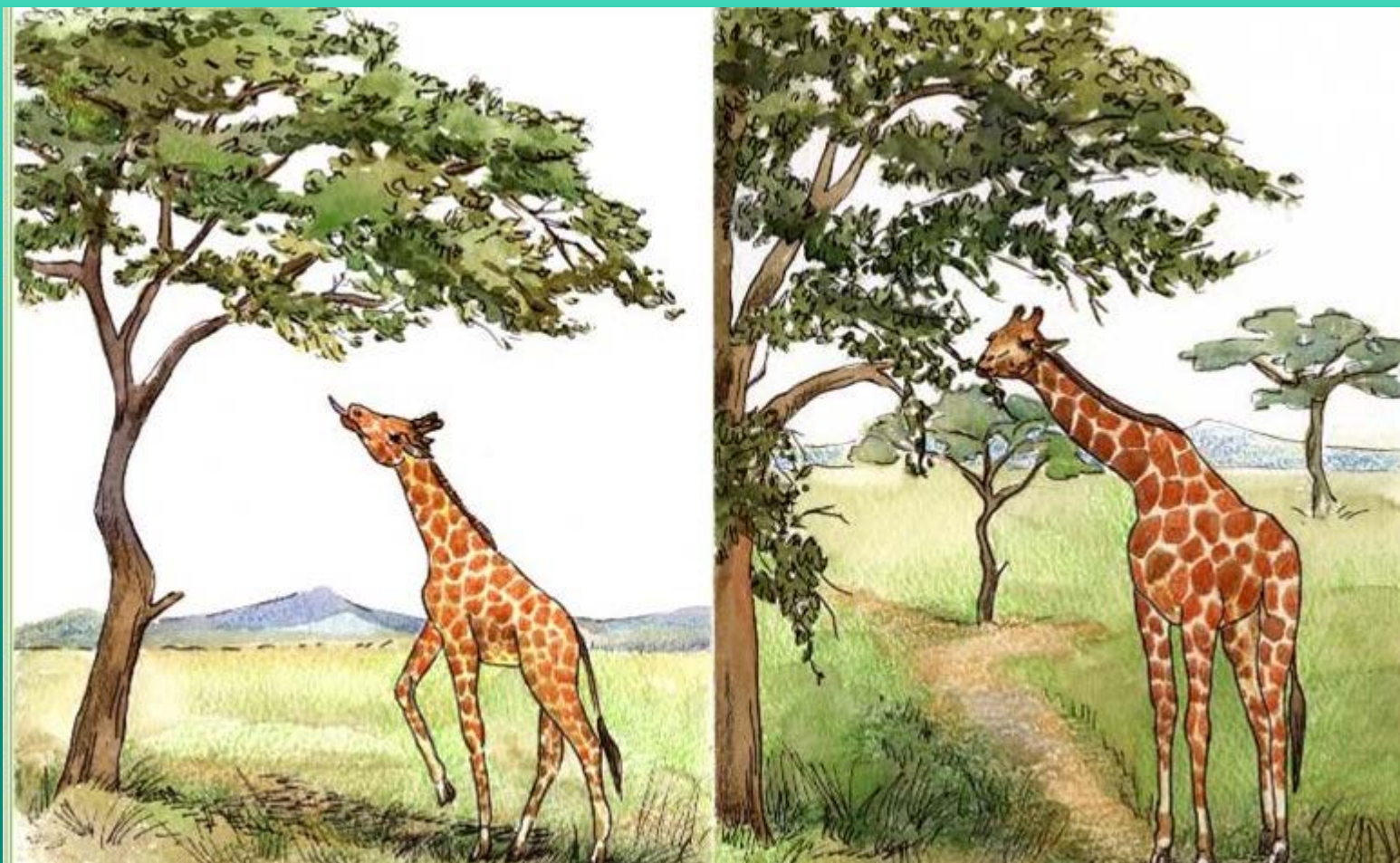


Жан Батист Ламарк (1744-1829).

Первое из этих положений объясняло, почему организмы так хорошо приспособлены к условиям своего существования.

В течение жизни органы животных используются по-разному: одни чаще и интенсивнее, другие – реже и слабее, поэтому первые крепнут и растут, а другие – постепенно уменьшаются и слабеют.

Небольшие изменения, возникающие в результате такой избирательной тренировки органов, передаются по наследству потомкам.

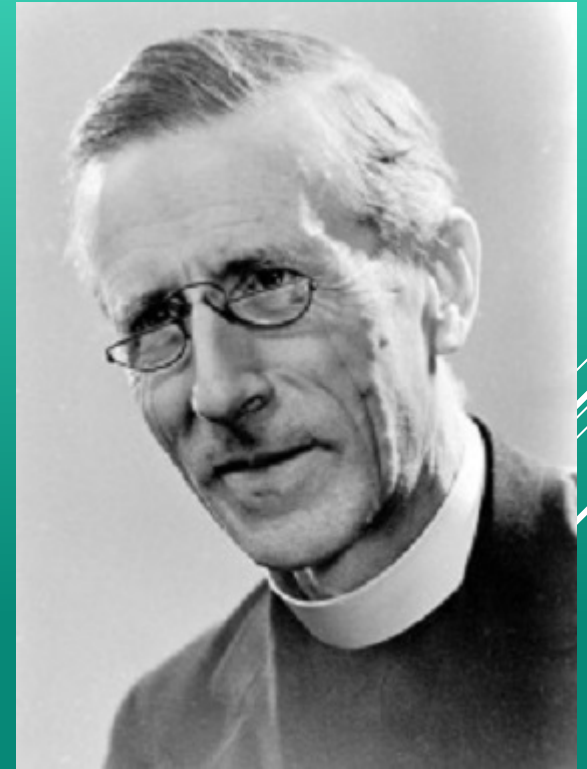


Второе предположение Ламарка – внутренняя "тяга к совершенству" – объясняло постепенное усложнение организмов, появление новых органов и тканей.

Сегодня такое объяснение кажется не научным.

«ТЕИСТИЧЕСКИЙ ЭВОЛЮЦИОНИЗМ»

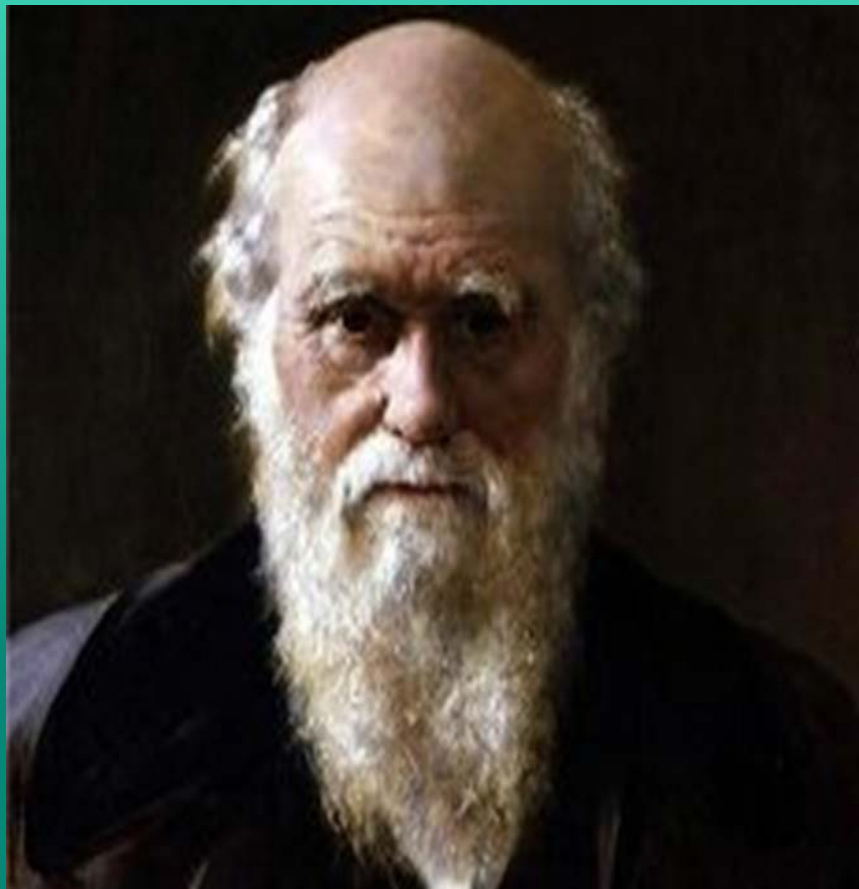
Пьер Тейяр де Шарден (1881-1955) – палеонтолог, эволюционист, при этом философ-богослов, один из первооткрывателей пекинского синантропа, и создателей теории ноосферы полагал, что усложнение уровня организации не может быть только следствием только отбора случайных мутаций и служит доказательством присутствия какой-то направленной силы. Шарден назвал ее «радиальной энергией», которая движет эволюцию к абсолюту – «ТОЧКЕ ОМЕГА»



Сами по себе эволюционные идеи не могут считаться эволюционной теорией пока непонятными остаются движущие силы процесса эволюции.

Чарльз Дарвин был первым, кто определил эти движущие силы.

Чарльз Дарвин (1809-1882)



Предложил простой
и понятный
механизм
эволюционных
преобразований –
естественный отбор.

Принципы теории Дарвина:

Борьба за существование: она происходит от того, что каждый организм производит заведомо больше потомков, чем способно выжить.

Изменчивость: Дарвин еще не знал о генетике и не мог точно сформулировать причины и законы изменчивости, но сам факт был очевиден – все организмы немножко разные.

Естественный отбор - избирательное выживание или избирательное размножение наиболее приспособленных

Наследственность, благодаря которой свойства, обеспечивающие данной особи победу в борьбе, передаются ее потомству.

Принципы теории Дарвина на современном научном языке

Репликатор – объект, способный эволюционировать по Дарвину.

Репликатор должен обладать 4 свойствами:

1. Способность к размножению (например автокатализ)
2. Изменчивость (копии не должны быть абсолютно идентичны)
3. Наследственность (то есть изменчивость должна быть наследственной)
4. Некоторые из наследственных различий должны влиять на приспособленность = эффективность размножения, что соответствует понятию естественный отбор.

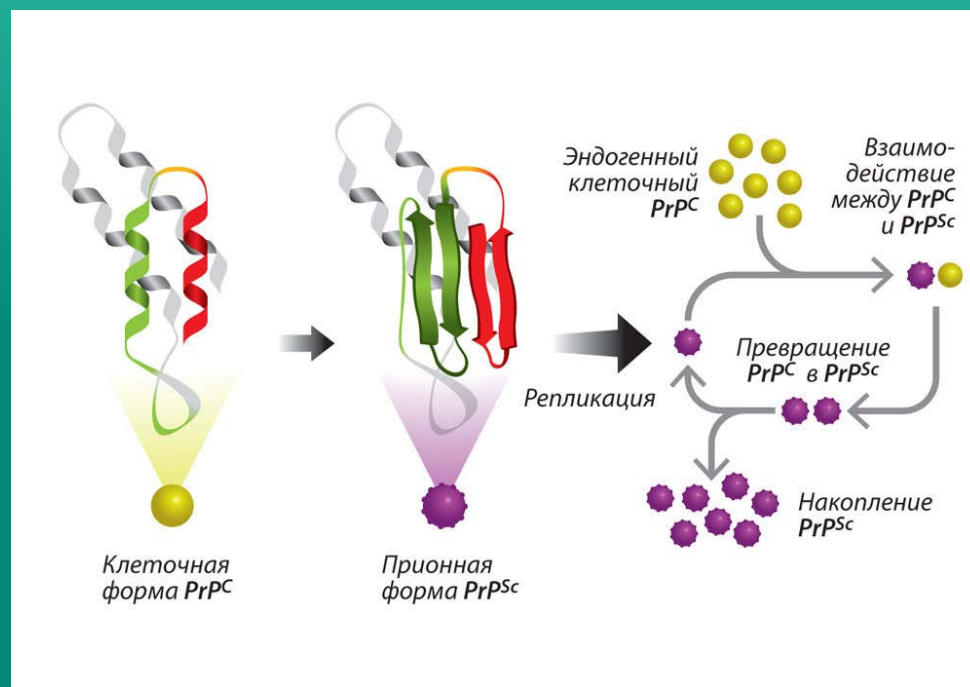
Существуют ли объекты , которые могут размножаться, но не обладают наследственностью – СУЩЕСТВУЮТ.

Язычки пламени: размножение, изменчивость, но нет наследственности.



Существуют ли объекты , которые могут размножаться, обладают изменчивостью и наследственностью, но не могут эволюционировать – СУЩЕСТВУЮТ.

Прионы - особый класс инфекционных патогенов, представляют собой белки с аномальной третичной структурой.



ДАРВИН и ЛАМАРК

Дарвин не опровергал возможность наследования приобретенных признаков.

Дарвин развил эту идею в своем труде «Изменение животных и растений при одомашнивании», выдвинув идею «пангенезиса».

Теория пангенезиса была призвана объяснить механизм наследования приобретенных признаков.

ТЕОРИЯ ПАНГЕНЕЗИСА

Дарвин предположил, что в клетках организма образуются особые частицы – «геммулы», которые содержат в себе сведения о тех изменениях, которые клетки претерпели в течении жизни.

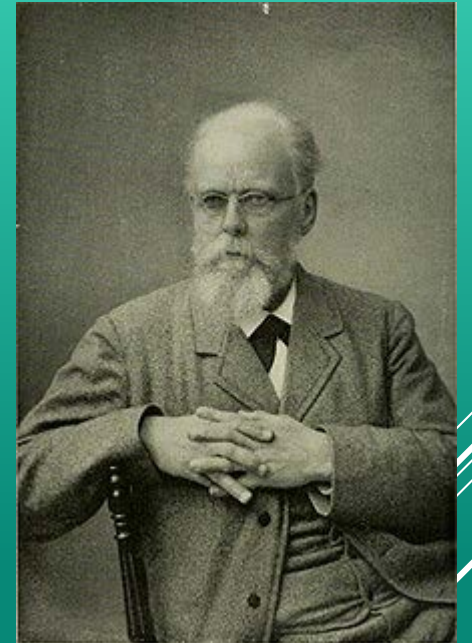
С током крови геммулы разносятся по организму и проникают в половые клетки.

Таким образом информация передается потомству.

«ВЕЙСМАНОВСКИЙ БАРЬЕР»

Догма о невозможности наследования приобретенных признаков начала складываться после смерти Дарвина, благодаря усилиям Августа Вейсмана»

Был сформулирован принцип «вейсмановского барьера»: клетки тела не могут передавать информацию половым клеткам, следовательно никакие внешние воздействия не могут привести к изменению наследственности



ПРИБРЕТЕННЫЕ ПРИЗНАКИ НАСЛЕДУЮТСЯ?

Догма: ДНК-РНК-белок

- РНК-вирусы – возможность обратной транскрипции
- Японскому исследователю Масаюки Насимото в 2001 году удалось экспериментально показать принципиальную возможность обратной трансляции.
- Горизонтальный обмен генами (у одноклеточных: конъюгация, вирусная трансдукция, естественная трансформация; у многоклеточных: от паразитических или симбиотических бактерий).
- Вирусный перенос
- МГЭ
- Эпигенетическое наследование

ПРИБРЕТЕННЫЕ ПРИЗНАКИ НАСЛЕДУЮТСЯ?

- Таким образом, «ламарковское наследование» приобретенных признаков вполне осуществимо технически.
- Тот факт, что живые организмы редко используют эти возможности, говорит о том, что наследование «по Ламарку» им попросту не выгодно.

ВКЛАД ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ ДАРВИНА В НАУКУ

Как целостное материалистическое учение Дарвинизм совершил переворот в биологии, подорвал позиции креационизма и витализма, оказал во 2-й пол. XIX в. огромное влияние на естественные и общественные науки, культуру в целом.

ВАЖНЫЕ ВЕХИ В СТАНОВЛЕНИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ

- 1865 г. Г. Мендель сформулировал основные законы наследования
 - 1900 г. переоткрытие законов Г.Менделя (Х. де Фриз, К.Корренс, Э. Чермак)
 - 1910 гг. Создание хромосомной теории Т. Моргана
- 

С течением времени позиции дарвинизма
изменялись.

Период "романтического" дарвинизма
сменился почти его полным неприятием
с появлением генетики.



ВАЖНЫЕ ВЕХИ В СТАНОВЛЕНИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ

- 1865 г. Г. Мендель сформулировал основные законы наследования
- 1900 г. переоткрытие законов Г.Менделя (Х. де Фриз, К.Корренс, Э. Чермак)
- 1910 гг. Создание хромосомной теории Т. Моргана

СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ)

В 1930-40-е годы быстро произошел широкий синтез генетики и дарвинизма.

1937 год возникновения СТЭ (Синтетической Теории Эволюции).

В англоязычной литературе среди создателей СТЭ чаще всего называют имена Ф. Добржанского, Дж. Хаксли, Э. Майра, Б. Ренша, Дж. Стеббинса. Это, конечно, далеко не полный список. Только из русских ученых, по меньшей мере следовало бы назвать

И.И. Шмальгаузена, Н.В. Тимофеева-Ресовского, Н.П. Дубинина, А.Л. Тахтаджяна.

СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ)

Термин "современный" или "эволюционный синтез" происходит из названия книги Дж. Хаксли "*Evolution: The Modern synthesis*" (1942). Выражение "синтетическая теория эволюции" в точном приложении к данной теории впервые было использовано **Дж. Симпсоном в 1949 году.**

Авторы синтетической теории расходились во мнениях по ряду фундаментальных проблем и работали в разных областях биологии, но они были практически единодушны в трактовке следующих основных положений:

СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ)

- элементарной единицей эволюции является локальная популяция;
- материалом для эволюции являются мутационная и рекомбинационная изменчивость;
- естественный отбор рассматривается как главная причина развития адаптаций, видообразования и происхождения надвидовых таксонов;

СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ)

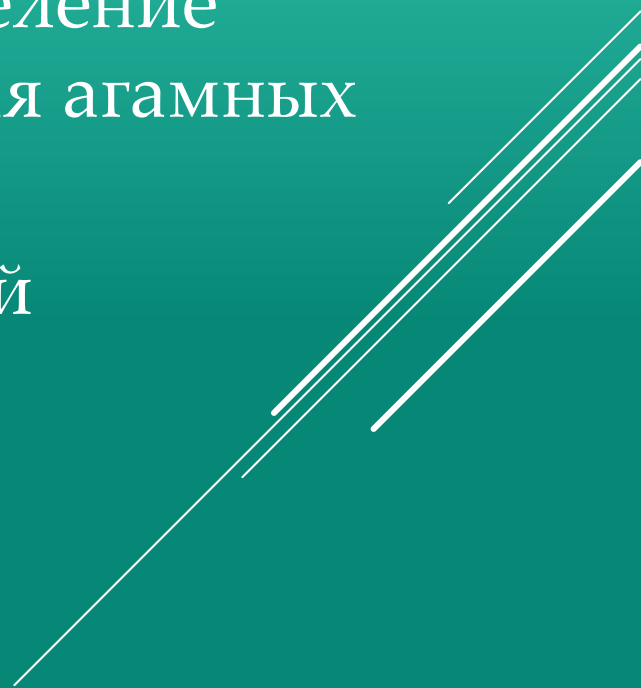
- дрейф генов и принцип основателя выступают причинами формирования нейтральных признаков;
- вид есть система популяций, репродуктивно изолированных от популяций других видов, и каждый вид экологически обособлен;
- видообразование заключается в возникновении генетических изолирующих механизмов и осуществляется преимущественно в условиях географической изоляции.

КРИТИКА СТЭ

- постулат о популяции как наименьшей эволюционирующей единице остается в силе, однако огромное количество организмов без полового процесса остается за рамками этого определения популяции;
- естественный отбор не является единственным движителем эволюции;
- эволюция не всегда носит дивергентный характер;

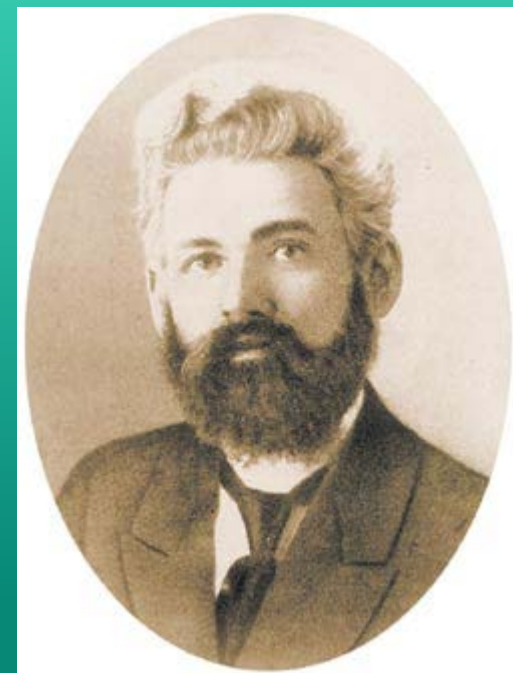
КРИТИКА СТЭ

- эволюция не обязательно идет постепенно; макроэволюция может идти как через микроэволюцию, так и своими путями;
- до сих пор не предложено универсальное определение вида как для форм с половым процессом, так и для агамных форм;
- мутационный процесс не всегда носит случайный характер;
- возможна канализированность путей эволюции; наряду с монофилией признается широкое распространение парафилии.



Л.С. БЕРГ ТЕОРИЯ НОМОГЕНЕЗА ЭВОЛЮЦИЯ НА ОСНОВЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ 1922 г.

Лев Семенович Берг (1876-1950) -
русский и советский учёный-
ихтиолог, географ и
эволюционист, профессор,
президент Географического
общества СССР, академик АН
СССР, лауреат Сталинской
премии.



Положения теории номогенеза:

- Организмы развились из многих тысяч первичных форм, т. е. полифилетично,
- конвергентно (частью дивергентно),
- на основе закономерностей,
- скачками, пароксизмами, мутационно,
- борьба за существование и естественный отбор не являются факторами прогресса,
- эволюция в значительной степени есть развёртывание уже существующих задатков.

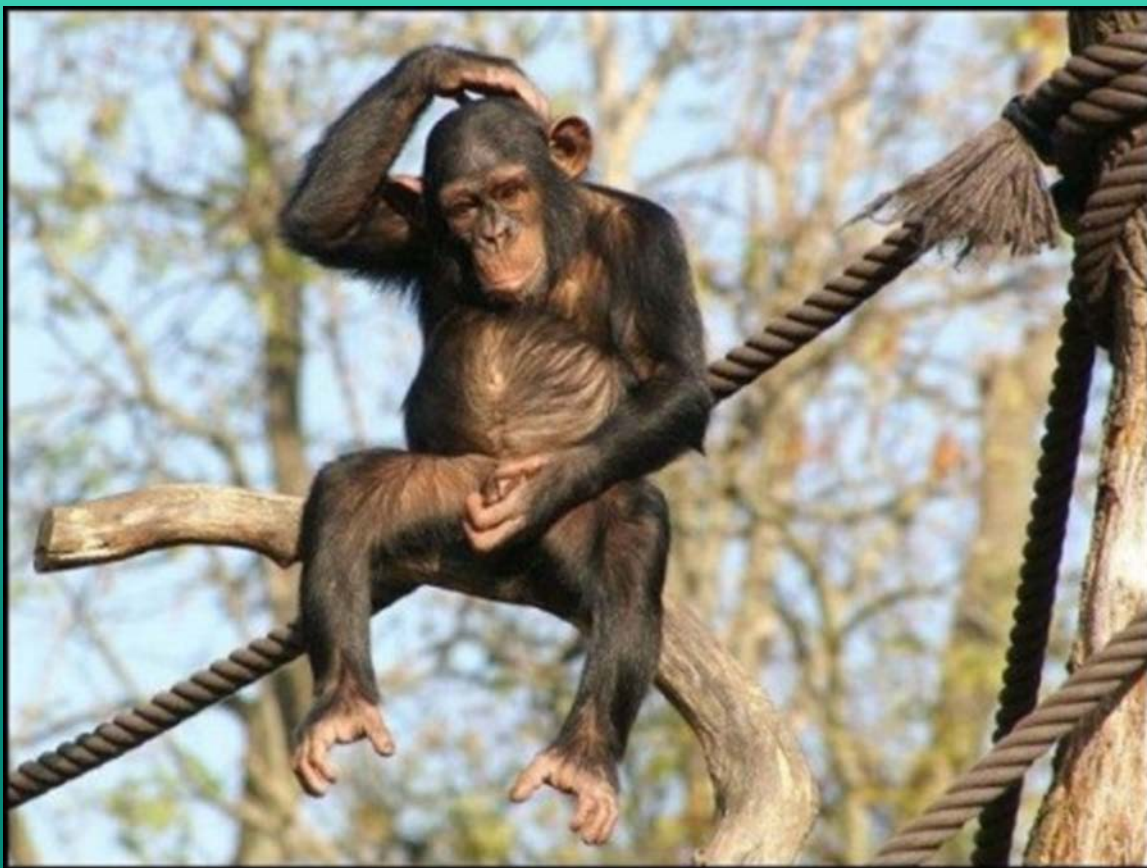
«За» номогенез

Параллелизм - сходство признаков возникает в результате сходного (но независимого) изменения гомологичных структур.

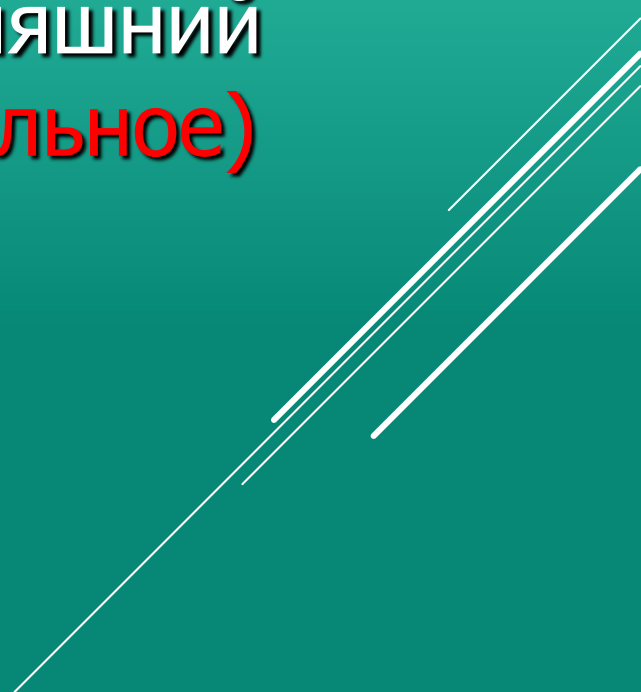
Причиной параллелизма, по-видимому, является высокая вероятность похожих мутаций одних и тех же генов у разных видов. То же явление в рамках генетики описывает

Закон «гомологичных рядов наследственной изменчивости» Н.И. Вавилова

Обобщая все вышесказанное, необходимо отметить, что сегодня теоретическая биология пока не готова обобщить и систематизировать огромное количество фактов, полученных экспериментальной биологией за последние 10-15 лет, поэтому создание стройной всеобъемлющей эволюционной теории дело достаточно отдаленного будущего.



Известный теоретик-эволюционист Ю.В. Чайковский в своей последней книге "Наука о развитии жизни", вышедшей в 2006г., выделяет четыре основных направления эволюционной мысли, которые на сегодняшний день **имеют практическое (экспериментальное) подтверждение:**

Several thin, parallel white lines are drawn diagonally across the bottom right corner of the slide, extending from the right edge towards the center.

ламаркизм (наследование приобретенных признаков, возможность передачи информации от фенотипа к генотипу);

жюффруизм (причина эволюции – в целесообразных и наследуемых реакциях зародышей организмов на изменения среды.);

дарвинизм (естественный отбор случайных отклонений);

нотогенез (развитие на основе закономерностей, а не случайностей).