

РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ

- 1. 1859 - 1900 гг. Романтический период.*
- 2. Начало 20 в. "период отрицания".*
- 3. Конец 20-х - 40-ые годы "Формирование СТЭ".*
- 4. Развитие СТЭ с 1950-х гг.*

1859 - 1900 гг. Романтический период.

- С 1860 г. - переводы «Происхождения видов» на немецкий, французский, русский языки.
- Использование в исследованиях дарвиновской концепции и последовательная ее защита – Гексли, Гукер, Уотсон, Геккель, Мюллер.
- **К.А.Тимирязев** - статья «Книга Дарвина, ее критики и комментаторы» - отдельная брошюра - 1862.
- Против дарвинизма геологи **Сэджвик, Лайель**, палеонтологи **Оуэн, Бронн**, биологи **Флуранс, Вирхов**.

- **Поиск фактических доказательств эволюции и ее результатов (ископаемые остатки, строение и функции современных организмов), сбор доказательств адаптивного характера эволюции.**
- **Формирование исторического метода и на его основе возникновение целого комплекса направлений эволюционной биологии.**
- **Развитие эволюционной теории как самостоятельной отрасли биологии.**



Направления исследований.

1. Филогенетическое направление:

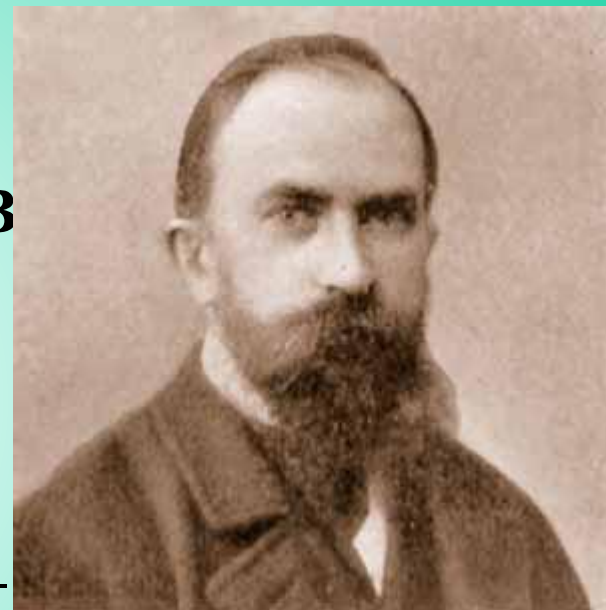
- открытие ископаемых организмов - археоптерикс, ихтиорнис;
- установление филогенетических рядов ископаемых моллюсков; построение филогенетических рядов многих групп - В.О.Ковалевский;
- 1891 – Э. Дюбуа – о. Ява **и** питекантроп (название - Геккель).
- Э. Геккель - **и** метод "тройного параллелизма" - сравнительная анатомия, эмбриология, палеонтология; биогенетический закон.
- А.О.Ковалевский - **и** ланцетник, родство между беспозвоночными и позвоночными.

Таким образом, были доказаны: факт эволюции, её монофилитичный и дивергентный характер.


Ковалевский Владимир Онуфриевич

[1842 -1883]

- Пропагандировал дарвинизм, перевёл и издал в России ряд книг Ч. Дарвина, Т. Гексли, Ч. Лайеля. В 1872 при Йенском университете защитил диссертацию о палеонтологической истории лошадей. Труды об историческом развитии копытных животных послужили основой новой науки — эволюционной палеонтологии. Первым из палеонтологов широко применил эволюционное учение для решения проблем филогенеза позвоночных животных.



Эжен Дюбуа

- Дюбуа нашел (1891) на острове Ява, на берегу реки Соло, фрагменты черепа и кость нижней конечности. Из-за большого возраста находки, определенного примерно в полмиллиона лет, и ее чрезвычайно примитивного вида ученые тоже отнеслись к ней крайне подозрительно. Ныне существо, найденное Дюбуа, получило всеобщее признание как первый из известных науке *Homo erectus*. 

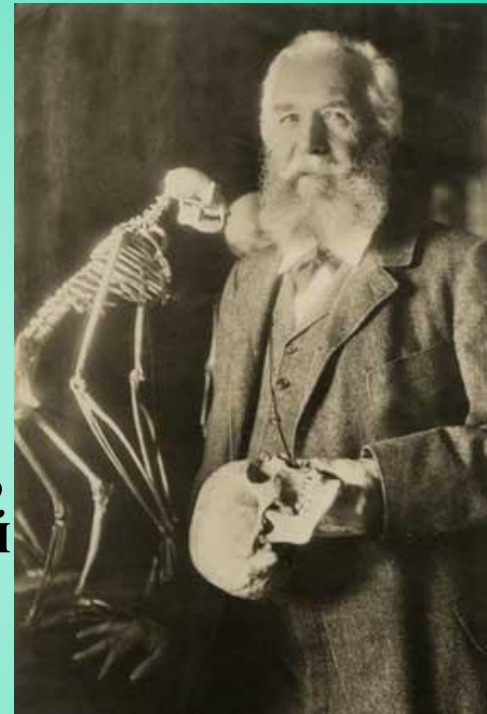


Геккель Эрнст Генрих (1834–1919)

В 1863 выступил с публичной речью о дарвинизме на заседании Немецкого научного общества, а в 1866 вышла его книга «Общая морфология организмов», в 1868 - «Естественная история миротворения», где развиваемый им эволюционный подход излагался в более популярной форме, в 1874 - «Антропогения, или История развития человека», в которой обсуждались проблемы эволюции человека (наличие промежуточной формы).

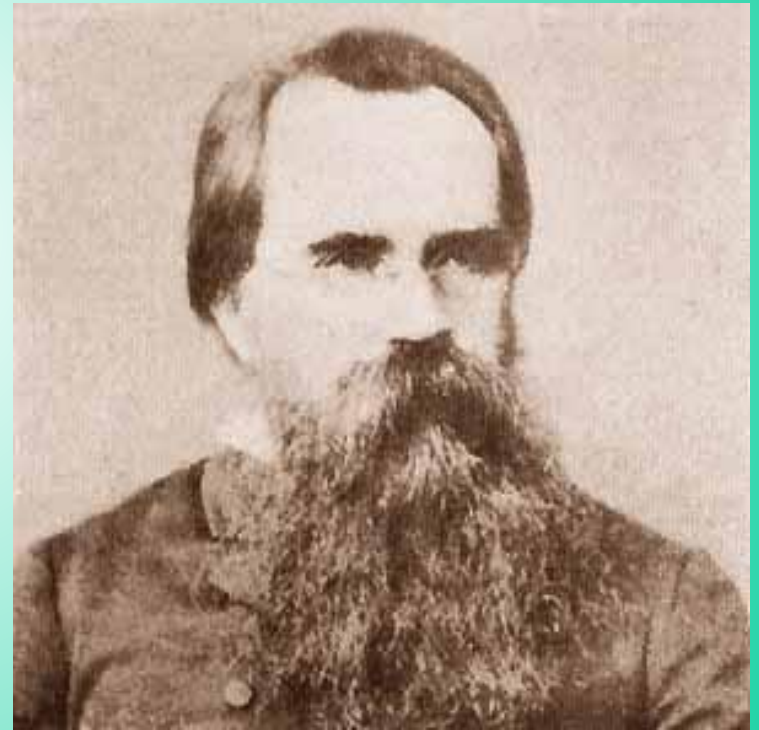
Разработал теорию происхождения многоклеточных (теория гастролы, 1866), сформулировал биогенетический закон.

После 1891 уходит в разработку философских аспектов эволюционной теории.



Ковалевский Александр Онуфриевич (1840 - 1901).

- "История развития ланцетника - *Amphioxus lanceolatus*". Большая часть работ посвящена эмбриологии, преимущественно беспозвоночных. Учение о зародышевых пластах у беспозвоночных.



Направления исследований

2. Экологическое направление.

- ❑ Исследование адаптаций как результата естественного отбора. Эволюционная экология. **Бэтс** - мимикрия (тропические белянки и геликониды). **Уоллес, Мюллер, Вейсман** - пассивные адаптации (окраски, панцири, шипы, иглы, касты общественных насекомых).
- ❑ **К.А.Тимирязев**: дарвинизм как исходная методологическая основа исследований адаптивности физиологических явлений - изучение фотосинтеза.
- ❑ **Мечников** - фагоцитоз у беспозвоночных и беспозвоночных, учение о воспалении и иммунитете.
- ❑ Эволюционная эмбриология **А.О. Ковалевский** и **И.И. Мечников**. **А. О. Ковалевский** первый констатировал у беспозвоночных зародышевые листки и доказал существование единства плана в развитии всех животных.

Течения в дарвинизме

- ❖ **Классический дарвинизм.** Естественный отбор - главная движущая сила эволюции, в качестве подчиненных факторов - прямое приспособление и наследование приобретенных признаков. **Дарвин, Гексли, В.О. Ковалевский, Мечников, Мюллер, Тимирязев.**
- ❖ **Ламарко-дарвинизм.** Естественный отбор и прямое приспособление - одинаковая роль. Изменчивость и наследование изменчивых признаков - факторы, непосредственно создающие адаптацию организмов. Отождествление изменчивости и приспособления исключают необходимость естественного отбора в эволюции. **Геккель, Спенсер, Неймар.**
- ❖ **Неодарвинизм** - начинается с работ **Вейсмана.** Естественный отбор - единственно подлинно творческий фактор эволюции. Существует борьба против ламаркизма.

Начало 20 в. "период отрицания"

- Эволюционное учение распространялось все шире, а теория естественного отбора стала подвергаться все большей критике. Причина - отсутствие достаточно строгих научных представлений о наследственности и изменчивости. Критика особенно усилилась во второй период, совпадающий с возникновением генетики.
 - «Кошмар Дженкина» - возникшее случайное наследственное изменение всегда единично, вероятность встречи двух особей с одинаковыми наследственными изменчивостями невелика.
- "Растворение признаков в скрещивании"**

Возникновение экспериментальной генетики оказало сильное влияние на многие отрасли биологии, в том числе и на теорию эволюции.

Фундаментальные открытия:

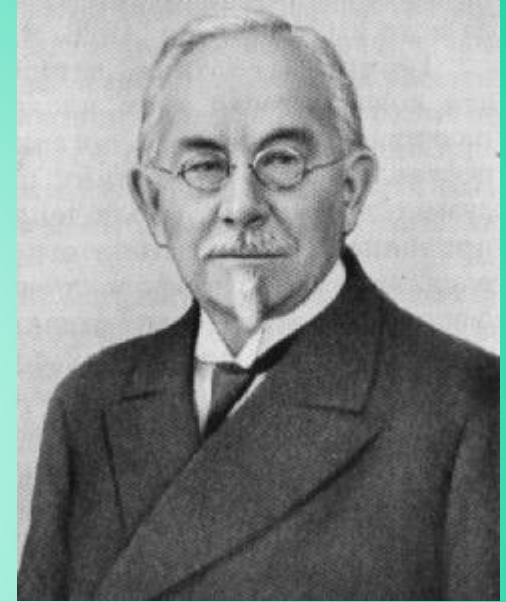
- ✓ доказательства корпускулярной природы наследственности;**
- ✓ обоснование понятия о гене, о хромосоме как носителе вещества наследственности и о линейном расположении генов;**
- ✓ установления принципа чистоты гамет, законов доминирования, расщепления и сцепления признаков;**
- ✓ доказательства существования мутационного процесса.**

Данные экспериментальной генетики, накопленные в течение первых двух десятилетий нашего века, нанесли удар идее наследования приобретенных признаков, и разрушили устой механоламаркизма. Однако и дарвинизм оказался под ударом основоположников генетики.

- ✓ **Выдающиеся достижения генетики в первые десятилетия 20 в. были использованы для развития антиэволюционных взглядов.**
- ✓ **При этом генетики опирались на два основных принципа: 1) единственным надежным методом научных исследований является эксперимент, а не умозрительные предположения. 2) наследственная изменчивость рассматривалась в качестве главного и непосредственного фактора эволюции, а отбору отводилась второстепенная роль браковщика вредных мутаций.**

Иогансен Вильгельм Людвиг (1857-1927)

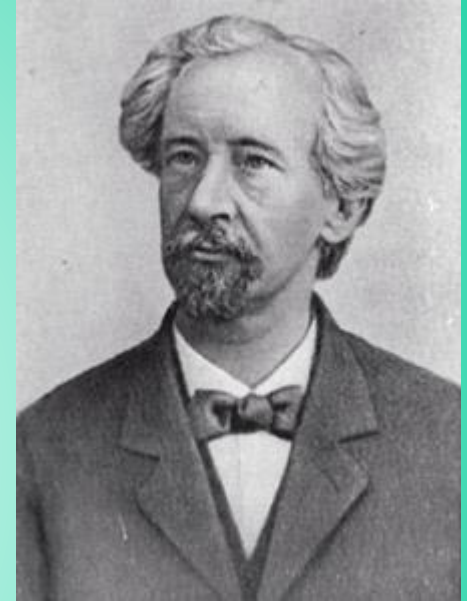
- Датский биолог, один из основоположников современной генетики, иностранный член-корреспондент АН СССР. Создал учение о чистых линиях, заложив основы современных принципов селекции. Ввел (1909) термины: "ген", "генотип" и "фенотип".
- Пришел к выводу, что в "чистых линиях" отбор бессилён создать что-либо новое. Его заключения были направлены против основ дарвинизма - принципа накапливающей роли отбора. Считал, генетика полностью устранила основу дарвиновской теории отбора.



- Выводы Йоганнсена о консервативной функции отбора были подтверждены другими авторами на инфузориях (Г. Дженнингс, 1908, 1910), бактериях, тлях, ракообразных, гидре, а также на многих растениях (К.Фрувирт, Ф.Вильморен и работы Свалевфской станции в Швеции).
- Ведущие генетики того времени, воззрения которых были основаны на выводах Йоганнсена, единодушно отвергали отбор как причину эволюции и отводили ему роль второстепенного фактора, ответственного лишь за элиминацию нежизнеспособных особей.

Гуго де Фриз (1848-1935)

- **Нидерландский ботаник, один из основателей учения об изменчивости и эволюции, иностранный член-корреспондент РАН (1924), иностранный почетный член АН СССР (1932). Провел первые систематические исследования мутационного процесса. Одновременно с **К. Э. Корренсом** и **Э. Чермаком-Зейзенеггом** вторично открыл законы Менделя (1900).**
- **Разработал концепцию эволюции посредством мутаций (мутационная теория Де Фриза). Единственным источником видообразования является мутационная изменчивость.**



- Другие генетики, например, голландский ботаник **Ян Лотси**, автор концепции "гибридогенеза", сводили эволюцию к процессу перекомбинирования (перетасовке) генов при скрещиваниях, а не их изменения путем мутаций - абсолютизировал эволюционную роль комбинативной изменчивости. Отбору в его теории отводилась роль браковщика неудачных комбинаций.

Лев Семенович Берг (1876-1950)

- "Номогенез, или эволюция на основе закономерностей» (1922): дарвинизм («тихогенез») является тормозом для развития эволюционной теории. Признание изначальной целесообразности всего живого.



Теория номогенеза Берга

- Организмы развились из многих тысяч первичных форм;
- дальнейшее развитие шло конвергентно, на основе закономерностей, скачками, мутационно;
- наследственных вариаций ограниченное число, и идут они по определенным направлениям;
- борьба за существование и естественный отбор служат консервативным факторам, охраняющим норму;
- виды резко разграничены в силу мутационного происхождения;
- эволюция состоит в развертывании задатков;
- вымирание происходит как от внешних, так и от внутренних причин.

- **А.А.Любищев** «Понятие эволюции и кризис эволюционизма» (1925) - критика дарвинизма и предложению концепции "филогенетического преформизма".
- **Центральная идея: эволюционный процесс заранее задан, многообразие возможностей развития строго ограничено.**
- **Взгляды Любищева очень близки к взглядам Берга.**

Причины кризиса эволюционной теории в первой четверти XX века

- недостаточность знаний, отражающая уровень науки того времени;
- влияние со стороны генетики (генетический антидарвинизм);
- влияние со стороны палеонтологии (ортогенез, филогенетический преформизм);
- появление многочисленных антидарвинистских теорий и гипотез.

Конец 20-х - 40-ые годы 20 века

"Формирование СТЭ".

- Начало движения к **синтезу генетики и дарвинизма** связано с **Четвериковым Сергеем Сергеевичем (1880-1959)**. Изучал распространение мутаций в природных популяциях дрозофил. 1926 "**О некоторых моментах эволюционного кризиса с точки зрения современной генетики**" - биолого-генетические основы эволюции (роль мутаций, распространение мутации в условиях свободного скрещивания, роль естественного отбора и изоляции, роль генотипической среды). Созданы основы популяционной генетики.
- Четвериков: популяции, как "губки", насыщены мелкими рецессивными мутациями, которые составляют неисчерпаемый материал для эволюции.



- **Ф.Добжанский** в статье "Менделизм, дарвинизм и эволюционизм" (1965) писал, что «в 1926 г. Четвериков создал контуры того, что стали называть биологической, или синтетической, теорией эволюции».

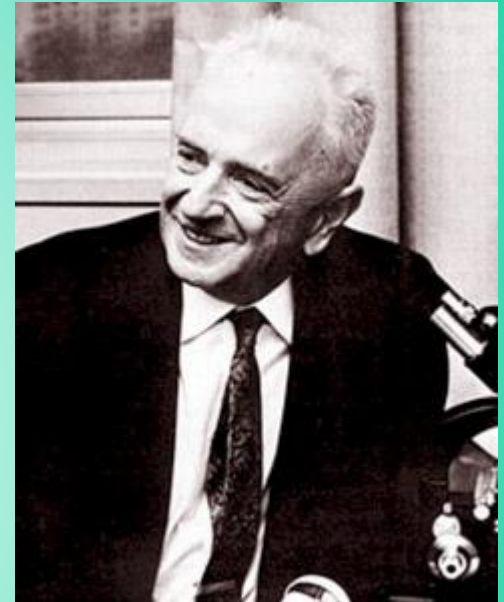
- **1925-1927 гг. - Г.А.Надсон и Г.С.Филиппов, Г. Меллер** - значительное усиление интенсивности мутационного процесса рентгеновскими лучами - мутации могут вызываться внешними причинами.
- Большое влияние на эволюционную теорию оказали работы **Н.И.Вавилова и его школы**, выполненные в 20-е годы.
- Ученики и последователи Четверикова - **Н.В. и Е.А.Тимофеевы-Ресовские, Б.Т.Астауров, Д.Д. Ромашев, Н. П. Дубинин, С.М. Гершензон** и др. – заложили в 1922-1928 гг. основы экспериментальной генетики популяций.
- **Фишер и Райт, Дубинин и Ромашев** - «дрейф генов».

- В 20-30-е гг. **синтез дарвинизма с экологией** осуществлялся главным образом исследованиями борьбы за существование и эффективности естественного отбора - Сапегин (1922), Кулешов (1922) и Писарев(1923) на культурных растениях и В. Н. Сукачев (1956-1929) на диких видах растений показали, что борьба за существование ведет к отбору наиболее способных к конкуренции форм. Доказана селективная ценность мелких наследственных индивидуальных различий, о которых писал Ч.Дарвин, а также установлено, что с изменением плотности популяций и условий конкуренции изменяется и направление отбора. Борьба за существование неизбежно приводит к адаптивным эволюционным преобразованиям.
- Важное направление в синтезе дарвинизма с экологией было связано с созданием математической теории борьбы за существование. (Ф. Гаузе)
- В 20-30-е гг. борьба за существование и естественный отбор изучались вместе с другими факторами эволюции: колебаниями численности, миграцией, изоляцией.

- Работа 20-30 гг. по экологии и популяционной генетике подготовили почву для создания **синтетической теории эволюции**. Первые попытки синтеза дарвинизма с генетикой и эволюцией начались с конца 30-х гг. и продолжались в течение 40-х гг. К наиболее важным работам, положившим начато формированию СТЭ, следует отнести труды **Ф.Г. Добжанского, И.И.Шмальгаузена, Н.В. Тимофеева-Ресовского, Дж. Гексли, Э. Майра, Дж. Симпсона, Сукачева, С.А. Северцова** – не менее 40-50 ученых из 8 стран.

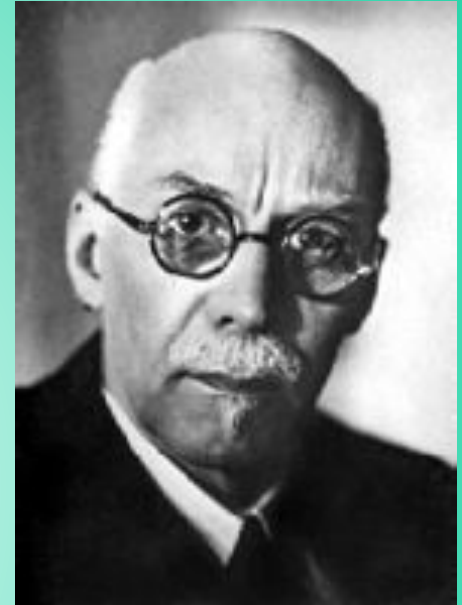
Добжанский Феодосий (1900-1975)

- **Основы СТЭ – Добжанский, «Генетика и происхождение видов» (1937). Научные интересы Добжанского касались также эволюции человека, генетики поведения, философии науки и др. областей. Создал целую школу генетиков. Всю жизнь был предан эволюционным идеям в биологии. Широко известна его знаменитая фраза: "Все в биологии имеет смысл лишь в свете эволюционного учения" (1973).**



Иван Иванович Шмальгаузен (1884—1963)

- **Внес большой вклад в создание СТЭ. Занимался эмбриологией, сравнительной анатомией и вопросами эволюции. Наиболее значительные работы Шмальгаузена по теории эволюции: "Организм - как целое в индивидуальном и историческом развитии" (1938), "Пути и закономерности эволюционного процесса (1939), "Факторы эволюции" (1946), "Происхождение наземных позвоночных"(1964).**



- В 1939-1943 гг. **Н.В.Тимофеев-Ресовский** предложил выделять *элементарные эволюционные акты*: **элементарный эволюционный материал (мутация), элементарное эволюционное явление (изменение генотипического состава популяции)**. Свои основные, эволюционные идеи он изложил в книге "Генетика и эволюция" (1939).

- **Заключительный этап синтеза наступил в 1940-42 гг., когда были опубликованы интернациональным коллективом сводка «Новая систематика» (1940) книга Э.Майра «Систематика и происхождение видов» (1942) и книга Дж. Хаксли «Эволюция: современный синтез» (1942).**

Развитие СТЭ с 1950-х гг.

- Поток публикаций по проблемам теории эволюции: Симпсон, Майер, Дубинин, Завадский, Тимофеев-Ресовский, Шмальгаузен.
- В 1958-1960 гг. в связи со 100-летием со дня опубликования «Происхождения видов» на многих международных съездах была произведена оценка естественного отбора как фундамента современной теории эволюции.

- ✓ Отмечалось единодушие в признании современной синтетической теории эволюции.
- ✓ Усиливается связь теории эволюции с другими отраслями естествознания – с биохимией (разработка проблем передачи наследственных свойств), с математикой и кибернетикой (в моделировании эволюционных процессов), с астрономией, геохимией (в разработке проблем происхождения и развития жизни на Земле).
- ✓ Возникновение молекулярной биологии в 40-50-е гг. расширило представления о механизмах эволюционного процесса. Наиболее существенные изменения эволюционных представлений вызваны появлением знаний о генетических процессах на молекулярном уровне

Основные постулаты СТЭ.

- Материалом для эволюции служат очень мелкие дискретные изменения наследственности - мутации., которые носят случайный характер.
- Основным, но не единственным движущим фактором эволюции является естественный отбор, основанный на случайных и мелких мутациях («селектогенез»).
- Наименьшая единица эволюции - популяция, а не особь, как то допускалось, исходя из представлений о возможности "наследования приобретенных признаков".

Основные постулаты СТЭ.

- Эволюция носит дивергентный характер, т.е. один таксон может стать предком нескольких дочерних таксонов, но каждый вид имеет единственной предковый вид, единственную предковую популяцию.
- Эволюция носит постепенный и длительный характер. Видообразование как этап эволюционного процесса мыслится в виде поэтапной смены одной временной популяции чередой последующих временных популяций.
- Вид состоит из множества соподчиненных морфологических, физиологических и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц - подвидов, популяций (концепция политипического вида).

Основные постулаты СТЭ.

- **Обмен аллелями, "поток генов" возможны лишь внутри вида. Вид является генетически целостной и замкнутой системой.**
- **Поскольку критерием биологического вида является его репродуктивная обособленность, то категория вида не применима к формам без полового процесса, агамным, амфимиктичным, партеногенетическим формам.** (Таким образом, вне концепции биологического вида СТЭ оказалось огромное множество прокариот, низших эукариот без полового процесса, а также некоторые специализированные формы высших эукариот, вторично утратившие половой процесс).
- **Макроэволюция идет лишь путем микроэволюции.**
- **Эволюция непредсказуема, имеет ненаправленный к некоей конечной цели, т.е. нефиналистический, характер.**