

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет зоотехнии и биологии

кафедра зоологии

**ДОКЛАД**

по дисциплине «**Теория эволюции**» на тему:  
«**Макро- и микроэволюция**»

**Выполнил:**

студент 405 группы  
факультета зоотехнии и  
биологии

К.В. Сергеева

**Проверил:**

В.И. Глазко

Москва, 2017

# Введение

Преобразование организмов во времени происходит как в рамках вида, так и за их пределами. В первом случае возникают новые внутривидовые формы, во втором - новые виды, которые все резче отличаются друг от друга по строению и образу жизни, увеличиваются в числе и группируются систематиками в более высокие таксономические категории вплоть до царства.

Термины "микро-" и "макроэволюция" впервые употребил советский генетик Ю. А. Филипченко в книге "Изменчивость и изменения", вышедшей в 1927 г. в Берлине на немецком языке.

Десять лет спустя терминами «микро-» и «макроэволюция» воспользовался Добжанский в своей эпохальной книге «Генетика и происхождение видов» и одновременно с ним Тимофеев-Ресовский, которые ввели их соответственно в англоязычную и немецкую литературу



# Микроэволюция

Микроэволюция изучает факторы и механизмы внутривидовой дифференциации, завершающиеся видообразованием. Именно здесь реализуется механизм всего грандиозного эволюционного процесса на Земле.

В классическом дарвинизме начальные стадии видообразования оставались неизученными, они как раз составляют основы современного учения о микроэволюции.

События и процессы, способствующие преодолению генетической инертности популяций и приводящие к изменению их генофондов, называют элементарными эволюционными факторами, а длительное, необратимое и направленное изменение генофонда популяции - элементарным эволюционным явлением. Важнейшими элементарными эволюционными факторами являются мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, дрейф генов, борьба за существование и естественный отбор

# Мутационный процесс

*Это дискретные изменения наследственной информации особи.*

Генные мутации — изменения молекулярной структуры генов, возникающие в результате замен, вставок или выпадения нуклеотидов. Генные мутации могут затрагивать любые признаки организма.



Хромосомные мутации — структурные изменения хромосом, возникающие вследствие перемещения или выпадения отдельных частей хромосом. В зависимости от типа воссоединения разорванных частей хромосом среди хромосомных мутаций различают инверсии (поворот на  $180^\circ$  участка хромосомы), транслокации (перенос участка хромосомы), нехватки и дупликации. Хромосомные мутации могут быть (как и генные) либо спонтанными, либо индуцированными внешними агентами.

Геномные мутации представляют изменение числа хромосом. При этом может произойти либо изменение числа наборов хромосом, например полиплоидия или гаплоидия, либо уменьшение или увеличение числа отдельных хромосом в обычном геноме (гетероплоидия).

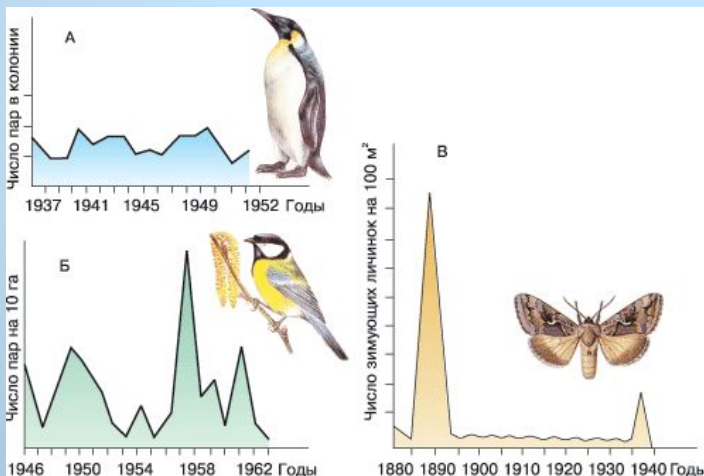
# Популяционные волны

Популяционные волны (волны жизни) – это резкие колебания численности популяции в зависимости от каких-либо внешних факторов.

Масштабы колебаний численности могут быть различными. Близкие, по-видимому, к максимальным величины колебаний численности в 1 млн раз отмечены в Зауралье для майских жуков (Ю.И. Новоженовым) и в 12 млн раз — для сибирского шелкопряда в западносибирских лесных биоценозах (А.С. Исаевым).

Для человека имеют значение и социальные факторы – войны.

Популяционные волны резко изменяют частоту редко встречающихся в популяции аллелей и генотипов.



При этом некоторые ранее присутствовавшие в малых концентрациях мутации могут совершенно исчезнуть из популяции, а концентрация других мутаций может случайно резко повыситься (рис. 9.3). В целом произойдет случайное колебание концентраций разных генотипов и мутаций в популяции.



# Изоляция

Изоляция — возникновение любых барьеров, ограничивающих панмиксию. Значение изоляции в процессе эволюции и сводится к нарушению свободного скрещивания, что ведет к увеличению и закреплению различий между популяциями и отдельными частями всего населения вида.

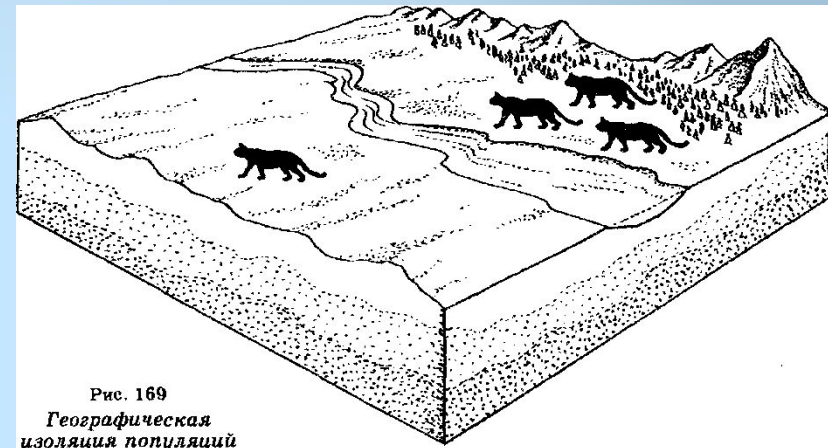
Без такого закрепления эволюционных различий невозможно никакое формообразование.

а) Географическая (пространственная, эколого-географическая).

Это может быть горообразовательный процесс, когда популяции оказываются разделены естественными преградами — горами; когда реки меняют свое русло, для сухопутных животных это является естественной преградой. Пространственная изоляция может быть обусловлена большим радиусом репродуктивной активности для особей вида.

б) Биологическая изоляция:

- докопулятивная (до скрещивания);
- разные сроки созревания половых клеток;
- разные сроки половой активности, особенности поведения - возникновение морфофизиологических различий в органах размножения — морфофизиологическая изоляция.
- посткопулятивная — генетическая изоляция (гибель зигот после оплодотворения, развитие стерильных гибридов или снижение жизнеспособности гибридов).



# Дрейф генов

вызванные случайными причинами колебания частот аллелей в ряду поколений, особенно в малочисленных популяциях. В результате происходит гомозиготизация особей и затухание изменчивости. Чем меньше число скрещивающихся особей в популяции, тем больше изменений, обусловленных дрейфом генов, будут претерпевать частоты аллелей

# Борьба за существование

- а) внутривидовая (по Дарвину): внутригрупповая, межсемейная, меж-групповая (по Шмальгаузену);
- б) межвидовая;
- в) конституциональная, т.е. с неблагоприятными факторами среды обитания (голод, холод, засуха и т.д.).

Борьба за существование связана с гибелью (элиминацией) особей. По существу борьба за существование является предпосылкой действия естественного отбора. Объективной мерой борьбы за существование служит соотношение между числом родившихся особей и числом особей из них, достигших половой зрелости и способных оставить потомство



# Естественные отбор

Это избирательное воспроизведение одних генотипов и гибель других. Сфера действия естественного отбора как элементарного фактора эволюции затрагивает все жизненно важные признаки и свойства особи. Успех в размножении в первую очередь зависит от общей жизнеспособности особи. Чрезвычайно существенно, что отбор всегда идет по фенотипам. Принцип отбора по фенотипам означает, что непосредственной точкой приложения отбора может быть лишь конкретный результат реализации генетической информации в виде определенного признака или свойства. В фенотипе особи отражаются особенности генотипа, поэтому в чреде поколений отбор по фенотипам сводится к отбору определенных генотипов.

Но отбор генотипов происходит исключительно через отбор фенотипов. Такая двойственность и ступенчатость в действии отбора определяет важность фенотипа и фенотипической изменчивости в эволюции.



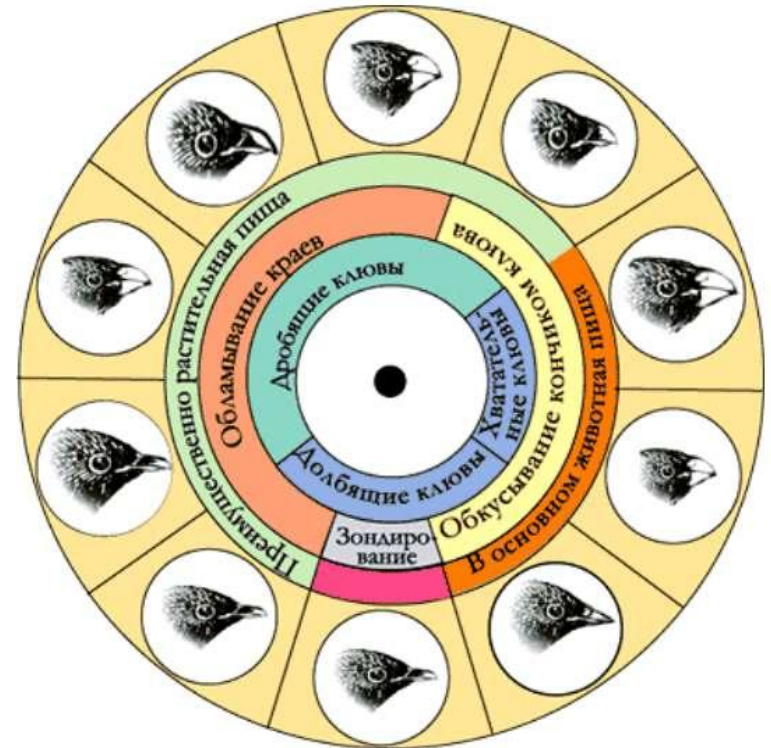
# Макроэволюция

Макроэволюция представляет собой совокупность эволюционных преобразований живых форм, протекающих на надвидовом уровне, т. е. после установления практически полной межвидовой изоляции, и ведущих к образованию родов, семейств, отрядов и других таксонов более высокого ранга. Данное определение нуждается в существенной оговорке, связанной с ведущейся в настоящее время дискуссией о различии источников и природы внутривидовых дифференцировок (микроэволюция) и видообразования.

# Дивергенция

Это возникновение различий на основе одной и той же организации. Причины дивергенции на начальных этапах ее возникновения - расхождение по разным экологическим нишам и межгрупповая конкуренция. В результате конкуренции двух экологически близких групп в каждой из них преимущество получают особи, максимально отличающиеся от особей других группы. Поэтому дивергенция продолжается как минимум до тех пор пока не прекращается конкуренция.

## Примеры дивергенции



Разнообразие форм клюва вьюрков

# Параллельная эволюция

После дробления адаптивной зоны, когда дивергенция прекращается и происходит адаптация к условиям своей зоны наступает период параллельной эволюции.

Параллелизм – это возникновение сходных признаков на общей организационной основе.

Например в конце силура из состава костных рыб выделились две самостоятельные группы двоякодышащие и кистеперые, оказавшиеся в сходной среде обитания. Обе группы приспособились к дефициту кислорода. В результате у обоих групп сохранились унаследованные от общего предка легкие, но эволюционировали они по-разному. Сохранение легких повлекло развитие малого круга кровообращения и образование трехкамерного сердца. Амфицельные (двояковогнутые позвонки) независимо и параллельно возникли у костных рыб и у амфибий.



Рис. 79. Примитивные бисериальные плавники мезозойской двоякодышащей рыбы *Epiceratodus forsteri* (1) и прогрессивные радиальные плавники палеозойской кистеперой рыбы *Eusithepteron foordi* (2) (из «Основ палеонтологии», 1964)

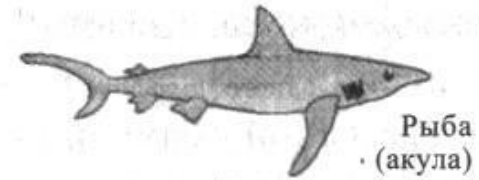


# Конвергенция

Возникновение сходных черт организации на изначально различной основе, т.е. путь развития аналогичных приспособлений.

Это явление объясняется тем, что в одних и тех же условиях среды отбор вырабатывает сходные приспособления даже у разных организмов.

Классическим примером конвергентного развития в зоологии считается возникновение сходных форм тела у акуловых (первичноводные животные) и китообразных (вторичноводные животные)



Рыба  
(акула)



Вымерший  
«рыбоящер»  
(ихтиозавр)



Млекопитающее  
(дельфин)



Птица  
(пингвин)

Птица: сходство внешнего строения видов

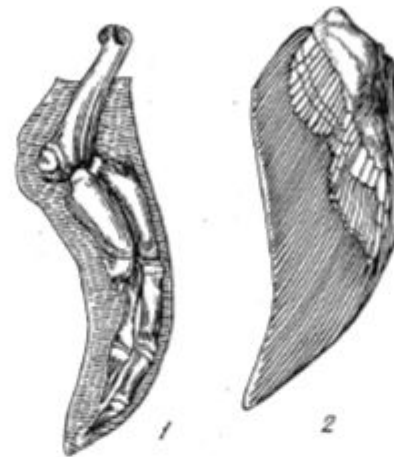


Рис. 81. Крыло пингвина (1) и грудной плавник акулы (2) (из Шмальгаузена, 1969)



Спасибо за внимание

# Список литературы

- Яблоков А.В. Эволюционное учение / А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов - М.: Высшая школа, 2006. - 310 с.
- Назаров В.И. Учение о макроэволюции. На путях к новому синтезу / В.И. Назаров .- М.: Наука, 1991.- 288 с
- Северцов А.С. Основы теории эволюции / А.С. Северцов – М.: Изд. МГУ, 1987 – 320с
- Косых. А.А. Эволюционное учение. Учебное пособие для студентов медицинских вузов /А.А. Косых, Л.В. Чиркова - Киров: Кировская государственная медицинская академия, 2006 - 76 с.