

Популяция – структурная
единица вида; основная
единица ЭВОЛЮЦИИ

Биология

- Термин «**популяция**» происходит от латинского слова "***populus***" (народ, население) и заимствован из демографии. Термин ввел в экологию в 1903 г. датский биолог В.Л. Иогансен.
- Популяция - группа свободно скрещивающихся особей одного вида, существующая продолжительное время на определенной территории, относительно обособленных от других совокупностей особей того же вида.

ПОПУЛЯЦИЯ

Популяция, с одной стороны, является биологической системой. С другой стороны - элементом системы более высокого уровня организации – экологической, или экосистемы.

Виды существуют в природе в виде популяций, которые обладают особым генофондом.

Генофонд – совокупность всех генотипов особей в популяции

Однако все популяции у каждого вида характеризуются генетическим разнообразием.

Генетическое разнообразие популяций на примере цветков различной окраски



Сходство особей в популяции:

- Строение
- Панмиксия
- Территория
- История

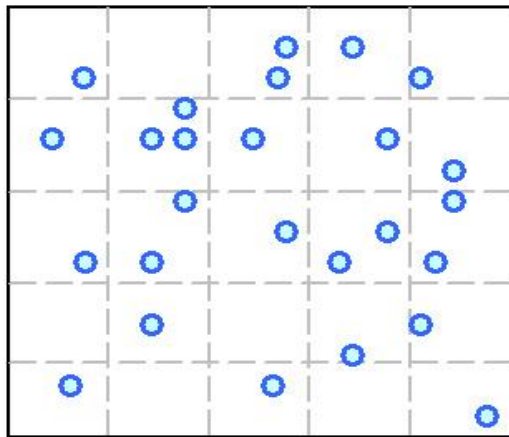
Отличия особей в популяции:

- Численность
- Состав (возрастной, половой)
- Распределение

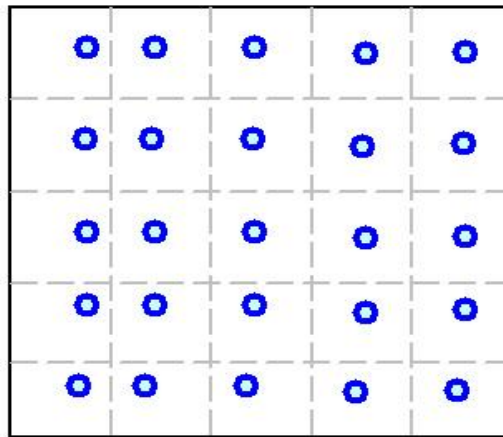
Распределение особей в популяциях

Типы распределения особей в популяции: **случайное** (a), **равномерное** (b), **агрегированное**, при котором особи образуют отдельные группы (c).

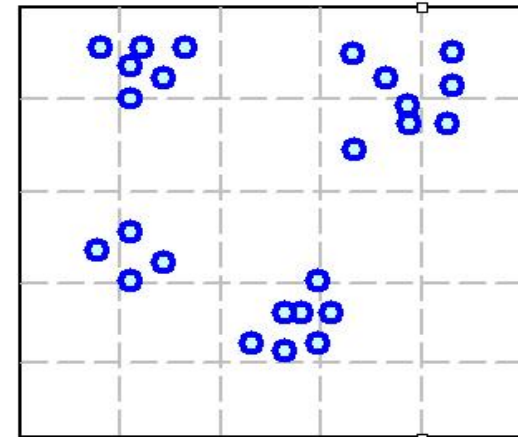
Выделенные три типа размещения организмов в природных популяциях редко встречаются в "чистом" виде.



a



b



c

Характеристики популяций

Статические показатели характеризуют состояние популяции в какой-то определенный момент времени. К статическим показателям относятся:

- **общая численность и плотность** (число особей, приходящееся на единицу пространства) популяции;
- **биомасса** (суммарная масса особей на единице пространства);
- **возрастная, размерная, половая структуры популяции**

Характеристики популяций

Динамические показатели характеризуют процессы, протекающие в популяции за некоторый промежуток времени. Динамические показатели отражают изменение статических (**изменение плотности, биомассы, продукция популяции**).

Главные понятия современной теории эволюции:

- **Элементарная единица эволюции**
- **Элементарные явления эволюции**
- **Элементарный материал эволюции**

Элементарные факторы эволюции

- Изоляция
- Популяционные волны
- Дрейф генов

Изоляция

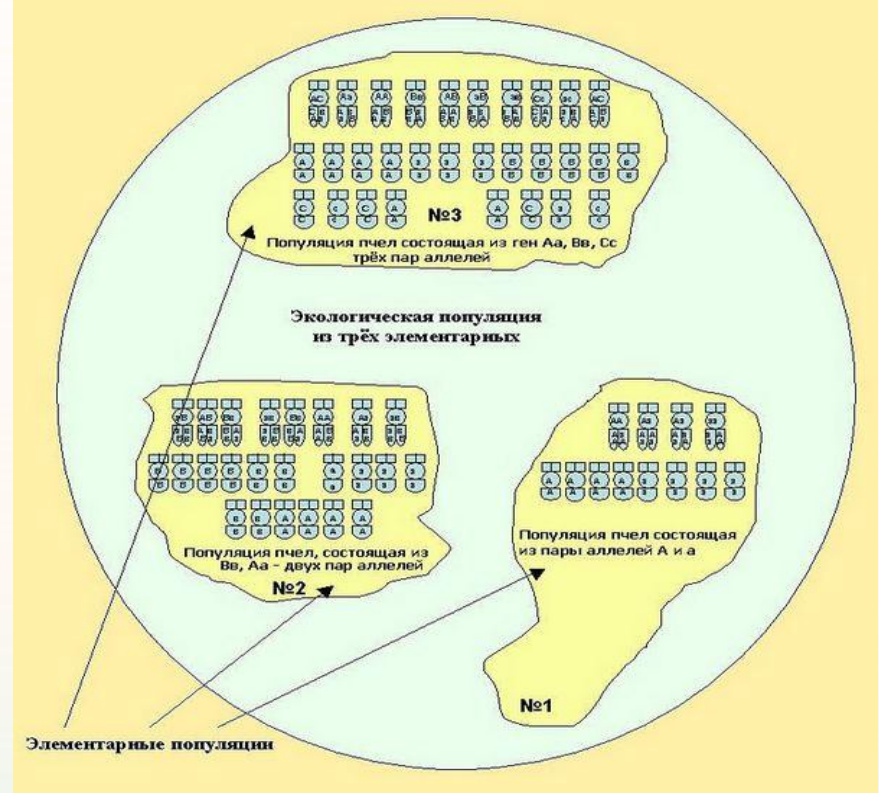
фактор эволюции, который приводит к расхождению признаков особей в пределах одного вида и предотвращает скрещивание особей разных видов между собой

Изоляция

- Географическая – разрыв единого ареала на не сообщаемые между собой части (образование гор, рек, проливов...).
- Экологическая – разные места обитания организмов и скрещивание в строго определенное время года.
- Биологическая – существование механизмов, препятствующих скрещиванию (различия в поведении, разные сроки скрещивания...)

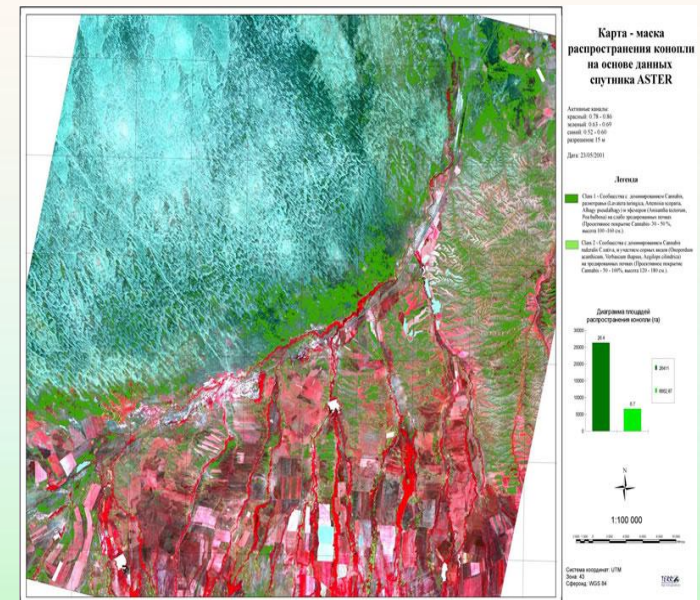


Организмы пространственно изолированных популяций могут развиваться различными путями. *Особи разных популяций могут потерять возможность скрещиваться по причине возникших различий в сроках брачных периодов, в инстинктах сооружения гнезд и нор, в поведении в период спаривания.*



Чем более изолированной оказывается популяция вида, тем более специфичной становится она по своим генетическим особенностям.

Это происходит потому, что в связи с изоляцией сокращается встречаемость и скрещивание особей одной популяции с особями других популяций вида. Такие события часто происходят в природе в связи с изменением географических или экологических условий на территории ареала.



Многообразие видов и подвидов зайцев – результат географической и экологической изоляции.

Заяц – беляк



американский



тибетский



забайкальский



русак



толай (Азия)



*черноухий
американский*

У особей может измениться брачная окраска (рыбы, птицы), брачные песни (птицы, земноводные, насекомые) или брачные танцы (птицы, рыбы, членистоногие).



Растения разных популяций могут иметь различные периоды цветения, разные взаимоотношения с опыляющими насекомыми.

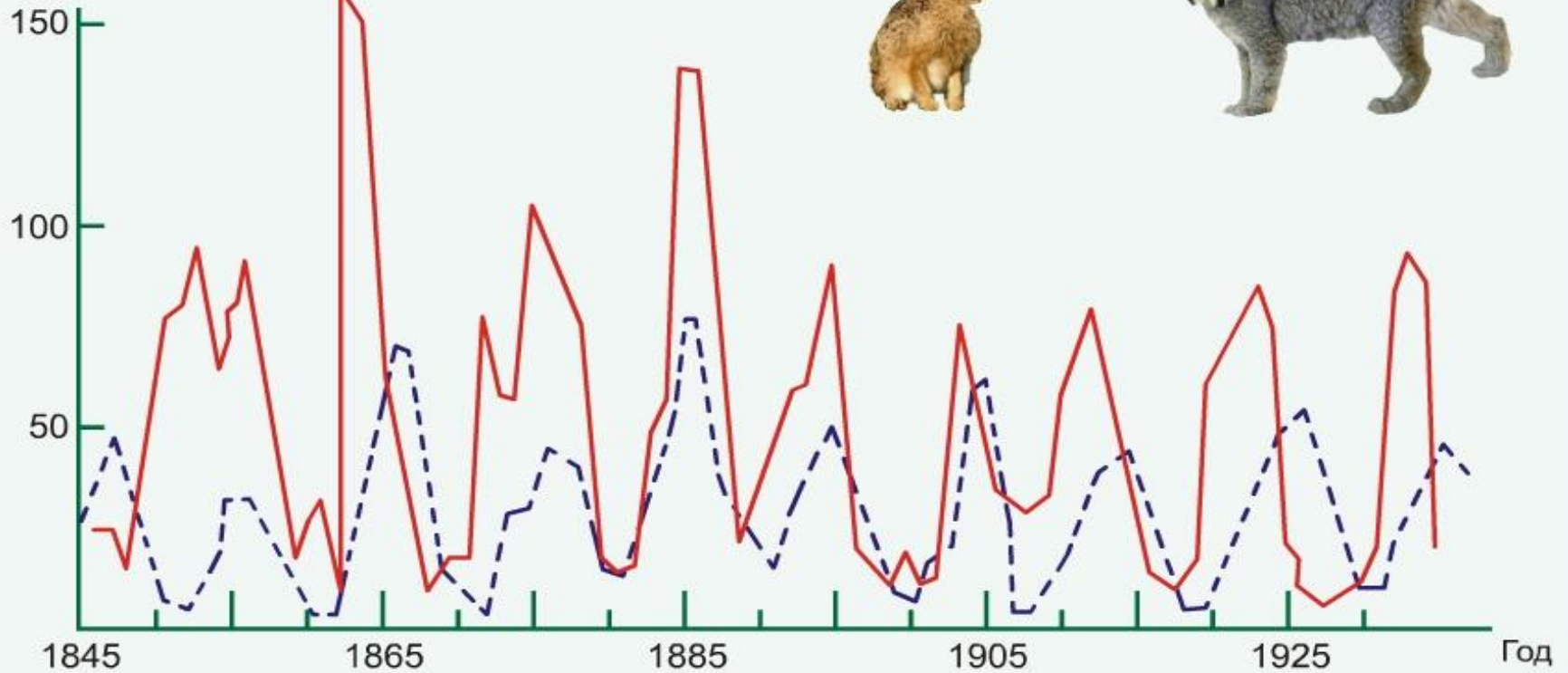


Популяционные волны

Численность популяций постоянно изменяется под влиянием биотических и абиотических факторов.

Рост численности популяции идет не беспредельно. Сначала он ускоряется, затем замедляется и постепенно прекращается. Колебания численности растительной пищи, травоядных животных и хищников связаны друг с другом. Изменение численности хищников запаздывает за жертвой примерно на год.

Число заготовленных шкур, тыс. шт.



Число добытых охотниками шкур рысей и зайцев изменяется, отражая динамику численности животных: годы с высокой и низкой численностью зайцев закономерно чередуются. Колебание численности рысей немного запаздывает за вспышками обилия зайцев.

ДРЕЙФ ГЕНОВ -

случайные ненаправленные изменения частоты аллелей в популяции, в результате чего мутационный ген полностью вытесняет нормальный

- Открыли: Н.П. Дубинин, Д.Д.Ромашов, С. Райт, Р.Фишер.

ДРЕЙФ ГЕНОВ

- Касается малочисленных популяций с генофондом, ограниченным небольшим количеством генотипов в популяции.
- Генофонд таких популяций в силу различных процессов, через несколько поколений может резко измениться

Результат:

- возрастание генетической однородности популяции, возрастание гомозиготности
- удержание аллели, снижающей жизнеспособность популяции (дрейф генов)
- быстрое и резкое возрастание концентрации редких аллелей
- Вывод: эволюционные преобразования генотипической структуры популяции

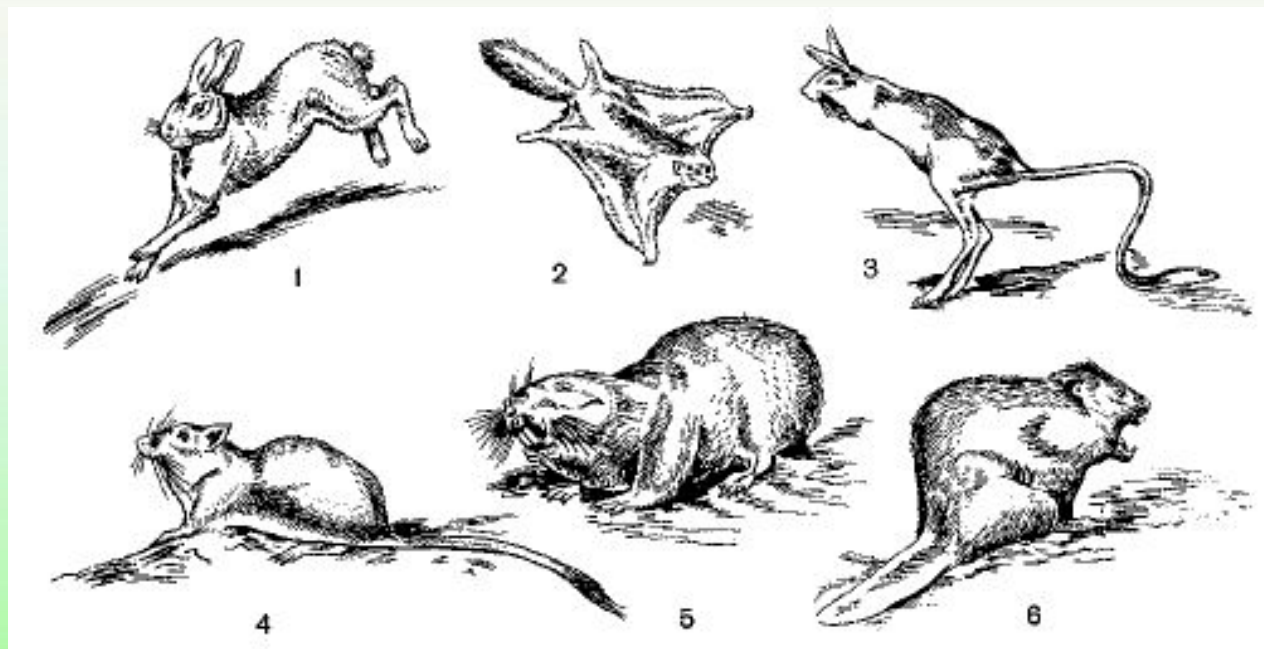
Дивергенция

- **Дивергенция** – процесс расхождения признаков у родственных организмов.
- Причиной дивергенции при географической изоляции является как приспособление существ к разным условиям среды, так и различие в исходных генофондах (в новые популяции разные аллели генов попадают в разных соотношениях).

ДИВЕРГЕНЦИЯ

Дивергенция животных в связи с приспособлением к различным условиям среды:

1 – заяц-русак; 2 – белка-летяга; 3 – тушканчик; 4 – большая песчанка; 5 – слепыш; 6 – бобр



Четыре вида лютиков, произрастающих на одной территории в средней полосе России:

- 1 – кашубский
- 2 – ползучий
- 3 – едкий
- 4 – прыщинец

Более 20 видов лютиков имеют предком один вид. Причиной их расхождения явилась географическая специализация: одни виды живут на болотах, другие – на лугах, третьи – в лесу и т.п



Этапы эволюции:

- Микроэволюция - все эволюционные процессы внутри популяции, приводящих к образованию новых видов (популяция – подвид – вид).
- Макроэволюция - эволюционные процессы, происходящие в надвидовых систематических группах. В результате макроэволюции формируются новые роды, семейства, отряды, классы, типы (отделы), подцарства, царства, ...

В процессе микроэволюции, популяции представляют собой генетически открытые системы, а вид, как система популяций, является наименьшей природной генетически закрытой системой.

Популяция – элементарная эволюционная единица, вид – результат микроэволюции.

Именно в популяции наблюдается элементарное эволюционное явление - изменение ее генетического состава.

Направленность мутационным изменениям придает естественный отбор.

СВЯЗЬ:

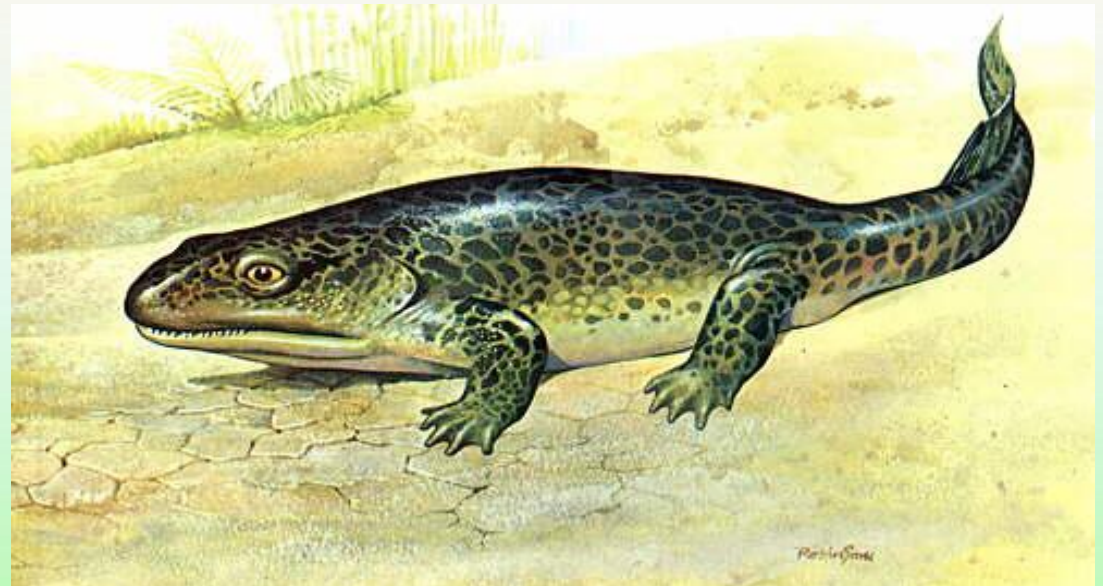
Макро- и микроэволюция взаимосвязаны и являются этапами эволюционного процесса

Макроэволюция протекает на основе микроэволюционных процессов.

Макроэволюционные события - например, выход позвоночных на сушу - происходят на протяжении сотни тысяч или миллионов лет и сопровождаются значительными изменениями облика животного.



латимерия



ихтиостега

Микроэволюция совершается в течение геологически более короткого времени по сравнению с макроэволюцией, которая требует очень длительных периодов времени – десятки, сотни миллионов лет. **При** этом все процессы макроэволюции осуществляются только по средствам микроэволюции. Процессы микроэволюции в популяциях происходят постоянно, что позволяет адаптировать виды к постоянно меняющимся условиям среды. Поэтому вид называют **качественным этапом эволюционного процесса.**



Процессы	Микроэволюция	Макроэволюция
Понятие	Все эволюционные процессы внутри популяции, приводящих к образованию новых видов.	Эволюционные процессы, происходящие в надвидовых систематических группах.
Временные рамки	Сотни, тысячи лет	Геологические эпохи (млн. лет)
Факторы	Изменчивость, борьба за существование, естественный отбор	Изменчивость, борьба за существование, естественный отбор
Результат	Новые подвиды и виды	Новые роды, семейства, отряды, классы, типы (отделы), подцарства, царства, ...

Следствием и результатом микроэволюции является макроэволюция

- **Макроэволюция**, совокупность процессов эволюции живых форм, протекающих на надвидовом уровне, то есть после установления практически полной межвидовой ИЗОЛЯЦИИ и прекращения нивелировки достигнутых различий путём скрещиваний
- **Макроэволюция** происходит на основе процессов микроэволюции.

Эволюция необратима

- *Это значит, что исчезнувшие виды никогда не появятся вновь.*
- *Закрепление результатов эволюции оказывается возможным благодаря устойчивости видов.*
- *Устойчивость видов – историческая реальность. Эволюционные процессы всегда начинались внутри вида в той или иной его популяции.*



Окапи – лесной жираф