

Вид и видообразование

Лекция № 9-10

1. Адаптации как результат действия естественного отбора

Адаптациогенез

- закрепляющиеся в ходе эволюции особенности - адаптации (приспособления).
- Возникновение приспособленности к среде — основной результат эволюции
- **Эволюцию можно рассматривать как процесс возникновения адаптации — адаптациогенез.**



Адаптация

- это морфофизиологическое свойство, значение его зависит от условий среды
- **Онтогенетическая адаптация** — способность организма приспособливаться в своем индивидуальном развитии к изменяющимся внешним условиям.
- Различают :
- генотипическая адаптация — отбор наследственно детерминированной (изменение генотипа) повышенной приспособленности к измененным условиям (спонтанный мутагенез)
- фенотипическая адаптация — изменчивость в рамках нормы реакции, определяемой стабильным генотипом.



Адаптации - средства пассивной защиты

- - такие структуры и особенности, которые своим присутствием определяют большую вероятность сохранения жизни особи в борьбе за существование.
- *У животных - твердые покровы членистоногие, раковины моллюсков; панцири у черепаха*
- *У растений и животных - защитные образования в виде игл и колючек*

Приспособительная окраска

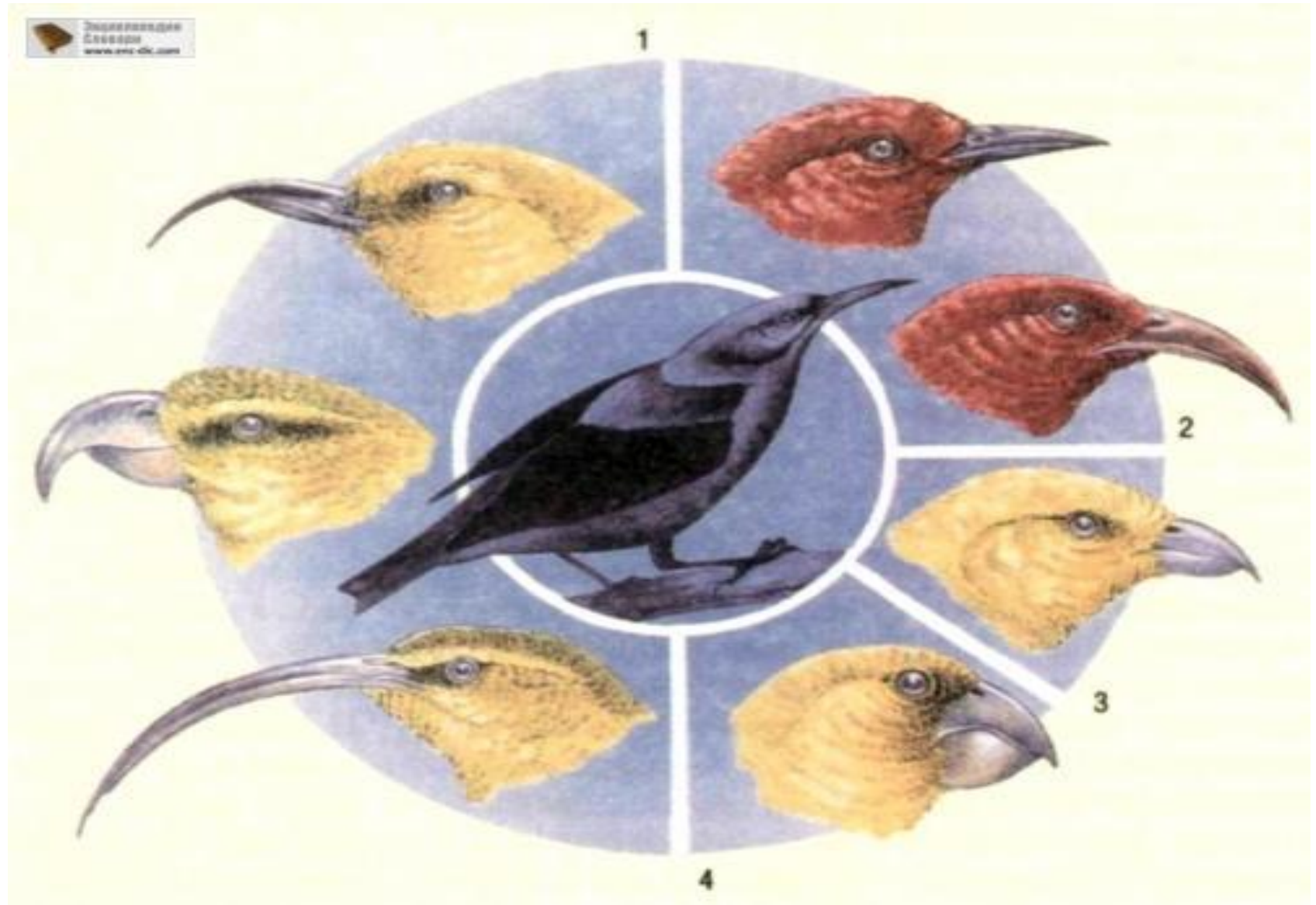
- покровительственная
- предостерегающая окраска
- раздражительная окраска — мимикрия
- *Мимикрия — сходство беззащитного и съедобного вида с одним или несколькими представителями генетически неродственных видов хорошо защищенных от нападения хищников.*
- *При мимикрии различают модель (объект, которому подражают) и имитатор (подражатель).*

Сложные адаптации

- способность к насекомоядности у растений
- развитие глаза как органа зрения
- возникновение взаимных приспособлений у насекомых и цветковых растений.

Физиологические адаптации

- физиологические механизмы приспособления растений и животных к недостатку воды или неблагоприятным температурам



Механизм возникновения адаптаций

- адаптация - соответствие организма его среде обитания.
- адаптация - специальные свойства, способные обеспечить выживание и размножение организма в конкретной среде.
- адаптации относительны

Процесс адаптации

- Возникновение адаптации - наследственная изменчивость (элементарный эволюционный материал)
- Элементарные эволюционные факторы — контроль отбора.
- Появление в популяции нового удачного фенотипа или особей — носителей удачных мутаций — еще нельзя рассматривать как адаптацию

- Появление селективно ценного генотипа является элементарным адаптационным явлением.
- Сформированный адаптивный признак относится не столько к особи, сколько к **популяции и виду**
- *адаптивные проявления реакций в процессе онтогенеза - акклимации, а групповые изменения в пределах нормы реакций вида, сходные у групп особей - модификации*

Классификации адаптаций

Пути происхождения адаптаций

По происхождению различают

- преадаптивные ад. -потенциальные адаптационные явления возникают, опережая существующие условия - швы в черепе млекопитающих
- комбинативные ад. взаимодействие новых мутаций друг с другом и с генотипом в целом
- постадаптивные адаптации. редукцией ранее развитого признака и переводом определяющих его реализацию генов в рецессивное состояние - жаберные дуги

Адаптации разных уровней организации

- Для *генотипа* целостность генотипа особи и взаимодействие генов между собой - *вырожденность генетического кода*.
- На клеточном уровне - органеллы – компартментализация клетки – адаптация к усложнению и разнообразию клеточных функций

Адаптации разных уровней организации

- Адаптации на уровне особи онтогенезом - коадаптации органов — пояса конечностей. В основе коадаптации – корреляции
- Популяционно-видовые адаптации - взаимодействие особей в пределах популяций:
 - половой процесс
 - гетерозиготность,
 - резерв наследственной изменчивости
 - плотность популяций

Адаптации в биоценозах

- Чрезвычайно разнообразны способы взаимодействия видов в биогеоценозах. *Растения воздействуют друг на друга через изменения не только условий освещенности и влажности, но и выделяя специальные активные вещества, способствующие вытеснению одних и размножению других видов (аллелопатия).*

Масштаб адаптаций.

- **специализированные**, пригодные в узколокальных условиях жизни вида (строение языка у муравьедов)
- **общие**, пригодные в широком спектре условий среды и характерные для больших таксонов - крупные изменения в кровеносной, дыхательной и нервной системах у позвоночных,
- общие адаптации возникают как специализированные, они смогут выводить определенные виды на путь широкой **адаптивной радиации**.
- Перспективные общие адаптации обычно затрагивают не одну, а многие системы органов.

по характеру изменений

- усложнение
- упрощение (паразитизм)

проблемы органической целесообразности

- телеология - «целесообразности установленных порядков».
- Биологическая гармония, совершенство и приспособленность, обнаруживаемая в органическом мире, не привнесена свыше; она — результат естественного материального процесса эволюционного развития.

2. Вид – основной этап эволюционного процесса

Важнейший этап эволюции

- Микроэволюционные процессы в популяциях могут приводить к возникновению новых видов
- Появление нового вида - исчезает возможность сглаживания различий – необратимый процесс.
- Устранение скрещиваний - многообразие форм

Разнообразиие видов

- *Разнообразиие видов в природе велико.*
- *На планете научно описано около 1,2 млн. видов животных и около 500 тыс. растений.*
- *Процесс описания новых видов непрерывно продолжается (каждый год описываются сотни и тысячи новых видов насекомых и других беспозвоночных животных, микроорганизмов)*
- *общее число существующих видов составляет, по- видимому, несколько миллионов.*

Вид - качественный этап процесса эволюции.

- Вид — это совокупность особей, обладающих **общими морфофизиологическими признаками**
- объединенных возможностью **скрещивания** друг с другом
- формирующих систему **популяций**, которые образуют **общий ареал**
- в природных условиях виды обычно **отделены** друг от друга и представляют **генетически устойчивые системы**

Вид

- - система популяций
- совокупность экологических ниш в соответствующих биогеоценозах.
- Эта система популяций обладает общей эволюционной судьбой

Вид

- Большинство видов политипично - группы разнообразных по морфофизиологическим признакам особей
- Важнейший признак вида - его генетическая устойчивость в природных условиях
- обуславливает независимость эволюционной судьбы

Критерии вида

- **Морфологические различия**
- *D. pseudoobscura, D. persimilis* - различаются лишь числом зубчиков на половых гребешках гениталий у самцов, формой слюнных желез и относительными размерами крыльев
- *виды-двойники, «малярийный комар» шесть видов*
- морфологические различия между видами не надежный критерией видовой самостоятельности

Критерии вида

- **Физиолого-биохимические различия** между близкими видами обычно меньше, чем между видами, филогенетически более далекими
- *строение ряда пигментов крови*
- *инсулин обнаружен только у хордовых*
- не может служить надежным критерием

Географические различия

- основаны на относительной самостоятельности ареала каждого вида
- не может служить надежным критерием
- ВИДЫ-КОСМОПОЛИТЫ

Целостность вида

- **Генетическое единство — главный критерий вида.**
- Единство вида не нарушается когда особи близких видов могут скрещиваться и давать плодовитое потомство
- за исключением гибридной зоны оба вида остаются самостоятельными
- **Виды не генетически закрытые системы, а генетически устойчивые системы**

Структура вида

- любой вид распадается на относительно изолированные группы особей - популяции
- внутри популяции - недолговечные группы особей, - генетическое родство.
- у животных такие группы - **демы**, у растений — **биотипы**.

внутривидовые структуры выше популяционного уровня

- у животных - расы, подвиды,
- у растений - экотипы и подвиды.

любой вид — это не конгломерат популяций, а сложная система с многоуровневой иерархией групп

Вид

- - центральный и главнейший, качественный этап процесса эволюции
- наименьшая неделимая генетически устойчивая система в живой природе
- биологический смысл вида - образует защищенный генофонд

3. Видообразование – результат микроэволюции

Видообразование

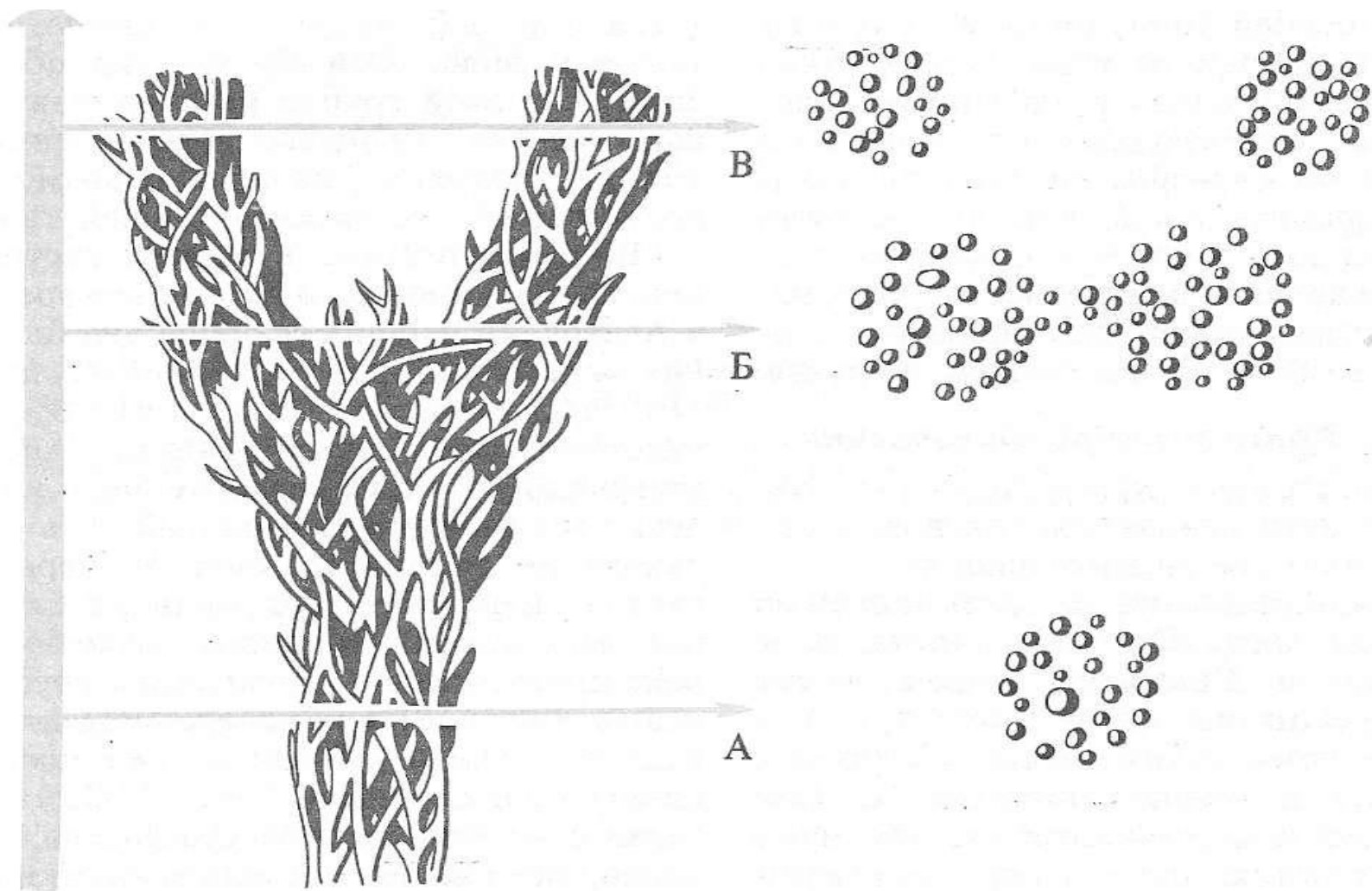
- Под влиянием давления различных элементарных эволюционных факторов
- внутри видового ареала в популяции возникают **устойчивые изменения генотипического состава**
- При изоляции такие эволюционные явления могут накапливаться в популяциях под действием отбора.

1

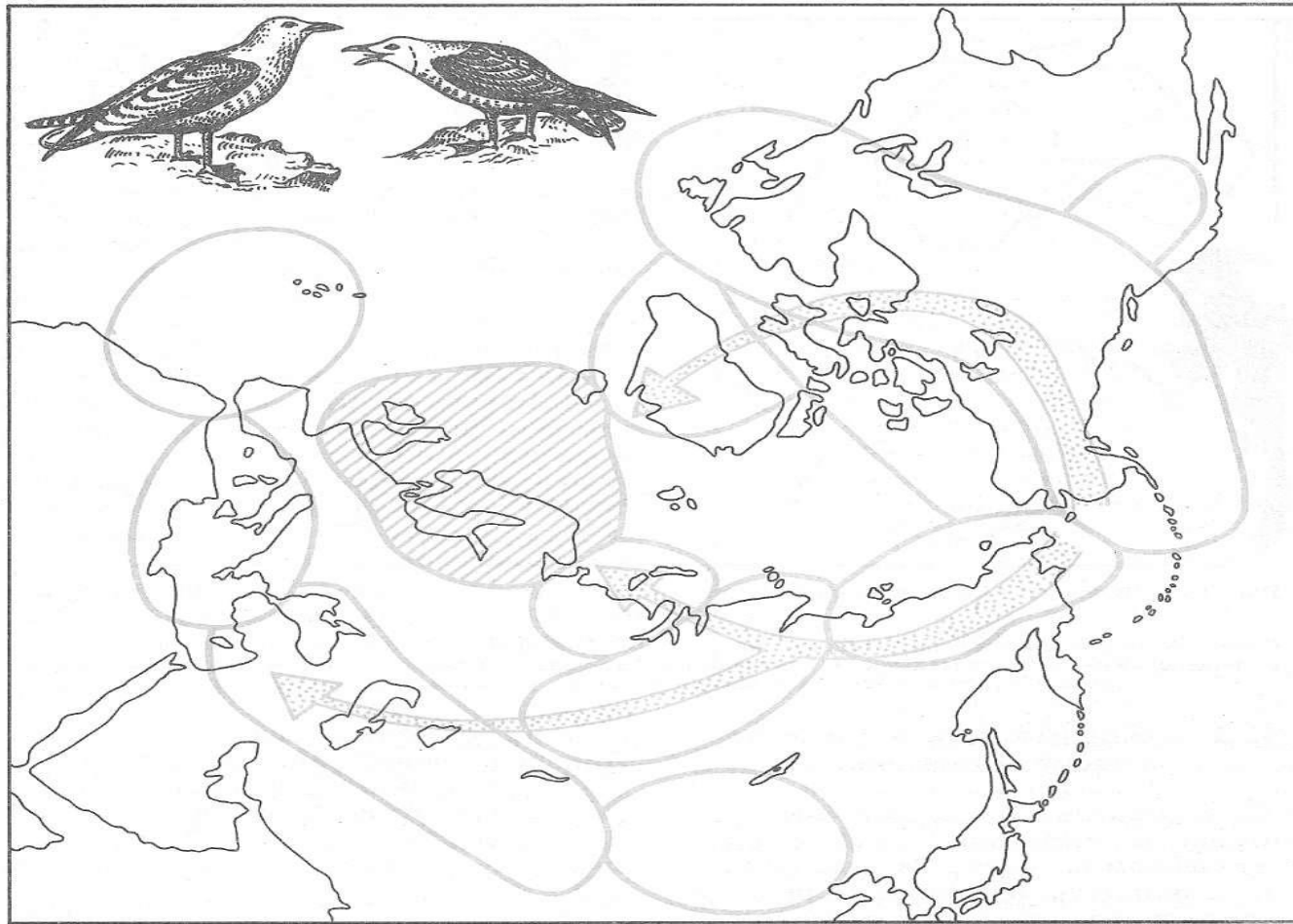
- пока существует поток генетической информации между разными популяциями внутри вида (скрещивание)
- вид остается единым как сложная интегрированная система.

2

- В результате возникновения сильного давления изоляции этот поток генетической информации может прерваться
- оказавшиеся в изоляции части видового населения, накопив изменения, могут перестать скрещиваться - станут генетически самостоятельными.



Примеры видообразования



- *Несколько сотен тысяч лет назад в районе современного Берингова пролива обитала предковая форма этих чаек. Впоследствии они (биологически связанные либо с побережьями морей, либо с крупными внутриконтинентальными водоемами) начали распространяться на восток и запад, образовав к нашему времени две непрерывные цепи подвидов. Особи всех соседних подвидов скрещиваются в природе и дают плодовитое потомство. В районе же Северного и Балтийского морей произошла встреча конечных звеньев восточной и западной цепи подвидов. Накопленные в процессе микроэволюции отдельных подвидов различия в биологии (особенности образа жизни, некоторые морфологические особенности и др.) оказались достаточными для возникновения двух новых видов. Если по каким-либо причинам непрерывная цепь подвидов, связывающих сегодня эти не вполне разделенные виды, где-нибудь разорвется, то возникнут два самостоятельных вида. Сейчас же видообразование в этой группе чаек находится как бы «в процессе становления» (*in statu nascendi*), давая нам возможность наблюдать эволюцию в действии.*



- В настоящее время в Австралии распространены два близких вида мухоловок рода *Pachycephala* (*P. rufogularis* и *P. inornata*). В результате тщательного анализа палеогеографии и палеоклиматологии удалось восстановить возможный путь образования такой странной на первый взгляд ситуации, когда один из близких видов обитает лишь на небольшом пространстве, занимаемом другим видом. Вначале существовал лишь один предковый вид, имевший широкий ареал (В связи с наступлением засушливого периода, изменений в растительности и смещении дождевых зон возникла и развилась значительная изоляция между западной и восточной частью видового населения. Существовая в несколько иных условиях и при отсутствии нивелировок достигаемых различий (при отсутствии скрещивания) две формы приобрели видовую самостоятельность. Затем вновь получила распространение сравнительно влаголюбивая растительность и западный вид смог расселиться на восток, где он встретился с родственным видом, приобретшим какие-то специфические особенности. Различия между этими прежде генетически близкими формами оказались настолько значительны, что определили возможность их самостоятельного существования без скрещивания. В сравнительно недавнее время в результате нового иссушения климата вновь возникла изоляция между западной и восточной частями населения одного из видов

Основные пути и способы видообразования

- **Аллопатрический** - новый вид может возникнуть из одной или группы смежных популяций, расположенных на периферии ареала исходного вида.
- **Симпатрический** - новый вид может возникнуть внутри ареала исходного вида, как бы внутри вида

Основные пути и способы видообразования

- **Филетический** - новый вид может возникнуть посредством постепенного изменения одного и того же вида во времени, без какой-либо дивергенции исходных групп

- Дивергентное видообразование - новый вид может возникнуть путем разделения единого предкового вида
- Гибридогенное видообразование - новый вид может возникнуть в результате гибридизации двух уже существующих видов

Принцип основателя

- Новая популяция - от нескольких исходных особей, благоприятных условиях.
- особи-основатели несут лишь часть генетической изменчивости родительской популяции.
- Популяция от этих особей, будет менее разнообразной, гено- и фенотипически однородной (до тех пор, пока не произойдет обогащение генофонда за счет новых мутаций или пополнения за счет иммиграции).

Генетические процессы при видообразовании

- изолированные отдельные популяции - меньший спектр генетической (и фенотипической) изменчивости - вид в целом
- новый вид - небольшая изменчивость.
- эффект гомозиготизации - инбридинг внутри небольшой популяции.
- Какие-то гены в теряются в результате действия волн численности
- утрата генетической изменчивости - сокращает число генов, вредных в гомозиготном состоянии - уменьшает генетический груз.
- Популяция — основатель нового вида — получает «хороший старт» (Э. Майр).

Принцип основателя

- Большинство млекопитающих и птиц, успешно вселенных в Северной Америке, Австралии, Новой Зеландии, являются потомками немногих особей (так, миллионы австралийских кроликов ведут начало от 24 особей).
- Миллионы золотистых хомячков (*Mesocricetus auratus*) в лабораториях всего мира происходят от одной- единственной самки. Нет сомнения, что на протяжении эволюции жизни на Земле подобные случаи были нередки и должны были привести к возникновению новых видов.

- запас генетической изменчивости - достаточен для поддержания возникающих групп особей.
- Для этого необходимо:
 - удачное сочетание внешних условий, - слабое давление отбора,
 - вспышка индивидуальной изменчивости, сразу же дающая достаточный материал для действия отбора и образования новой формы.
- Действие принципа основателя вытекает из специфики популяционных волн как элементарного эволюционного фактора; в какой-то момент исторического развития генофонд численно резко сокращенной популяции определит измененную генетическую структуру группы в период последующего увеличения численности.

- При возникновении видов от немногих особей
- при действии принципа основателя - будущий вид – несколько особей.
- Они не могут считаться новым видом – (вид — система популяций)
- Видообразование - многие сотни поколений
- Формы, которые по одним показателям уже являются видами, а по другим — еще нет, называются **формами видового ранга** (К. М. Завадский).