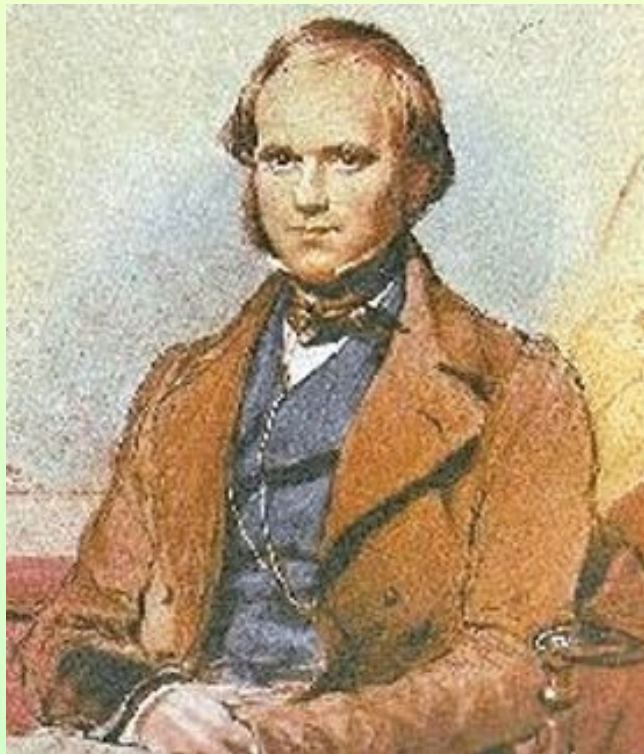


Эволюция

(фрагменты темы)



Тематика уроков

- Движущие силы эволюции. Борьба за существование.
- Естественный отбор и его формы.
- Вид. Критерии вида. Популяция.
- Роль изменчивости в эволюционном процессе.
- Дрейф генов и изоляция – факторы эволюции.
Видообразование.
- Основные пути и направления эволюционного процесса.

Движущие силы эволюции.
Борьба за существование.



Движущие силы эволюции

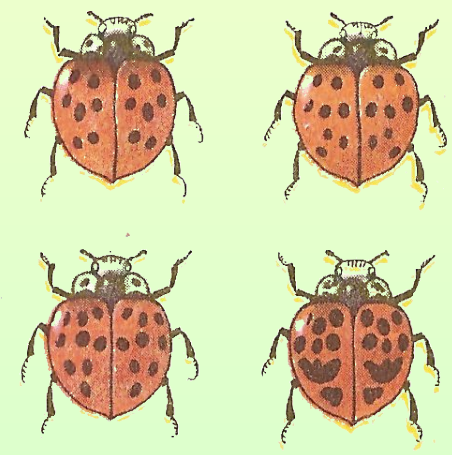
наследственность



естественный отбор



изменчивость



Элементарной эволюционной единицей является популяция.

Противоречие между интенсивностью размножения и ограниченностью средств жизни приводит к борьбе за существование.

Внутривидовая – самая жесткая и острая, та как все особи одного вида нуждаются в одних и тех же и к тому же ограниченных ресурсах.



Форма этой борьбы обуславливает процветание вида в целом, способствует его совершенствованию.

Межвидовая – протекает остро, если виды относятся к одному роду и нуждаются в одинаковых условиях существования.



Форма этой борьбы приводит к эволюции обоих взаимодействующих видов, к развитию у них взаимных приспособлений. Также она усиливает и обостряет внутривидовую борьбу.

Борьба с неблагоприятными условиями среды также усиливает внутривидовое состязание, так как особи одного вида конкурируют за пищу, свет, тепло и т.д.



Победители – наиболее жизнеспособные особи (с эффективным обменом веществ и физиологическими процессами). Если биологические особенности передадутся по наследству, то при этом будут совершенствоваться видовые приспособления к среде обитания.

Причины, которые приводят к гибели многих особей одуванчика и не дают этому виду занять весь земной шар:

1. Плоды вместе с сеном попадают в желудок овцы;
2. Плодами питаются многие птицы;
3. Всходами питаются травоядные животные;
4. Топчут люди, автомашины, тракторы;
5. Мешают другие, более высокие растения (пырей, крапива, кустарники и деревья), они затемняют, берут воду и пищу, препятствуют распространению семян одуванчика ветром;
6. Сами одуванчики вытесняют друг друга;
7. Семена погибают в пустынях и Антарктиде, на скалах;
8. Семена погибают и в средней полосе, если они упадут на неблагоприятные для сохранения и прорастания условия;
9. Растения гибнут от сильных морозов и засухи;
10. Растения гибнут от болезнетворных бактерий и вирусов.

Формы борьбы за существование одуванчиков:

| Внутривидовая | Межвидовая | С неблагоприятными условиями |
|---------------|------------|------------------------------|
| | | |



Естественный отбор и его формы.



Проверка знаний.

Ч. Дарвин указывал, что исходя из способности к неограниченному размножению и ограниченности природных ресурсов, между организмами возникает «борьба за существование». Прочитайте приведенные ниже примеры и попытайтесь определить, к какому виду борьбы за существование они относятся (для этого выясните, кто с кем борется).

? В загущенных посевах кок-сагыза первыми проросли семена, получившие больше питательных веществ и воды. Уже через 20-30 суток гибнут растения кок-сагыза, которые попадают под розетки листьев ранее взошедших растений.

? В тундре после сильных снегопадов оленям трудно добывать ягель из-под снега, при этом многие животные гибнут от голода.

? Зерна хлеба часто страдают от желто-зеленого клопа черепашки. Теленомус откладывает свое яйцо в яйцо черепашки, и личинка теленомуса съедает его содержимое.

Ответьте на вопросы:

Какой из видов борьбы за существование протекает более остро? Почему?

Можно ли борьбу за существование, как понимал ее Дарвин, назвать борьбой за существование в прямом смысле слова? Почему?

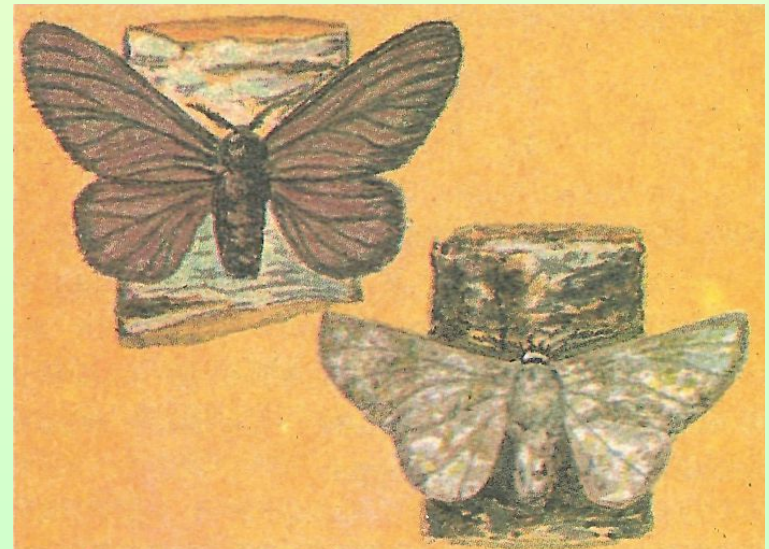
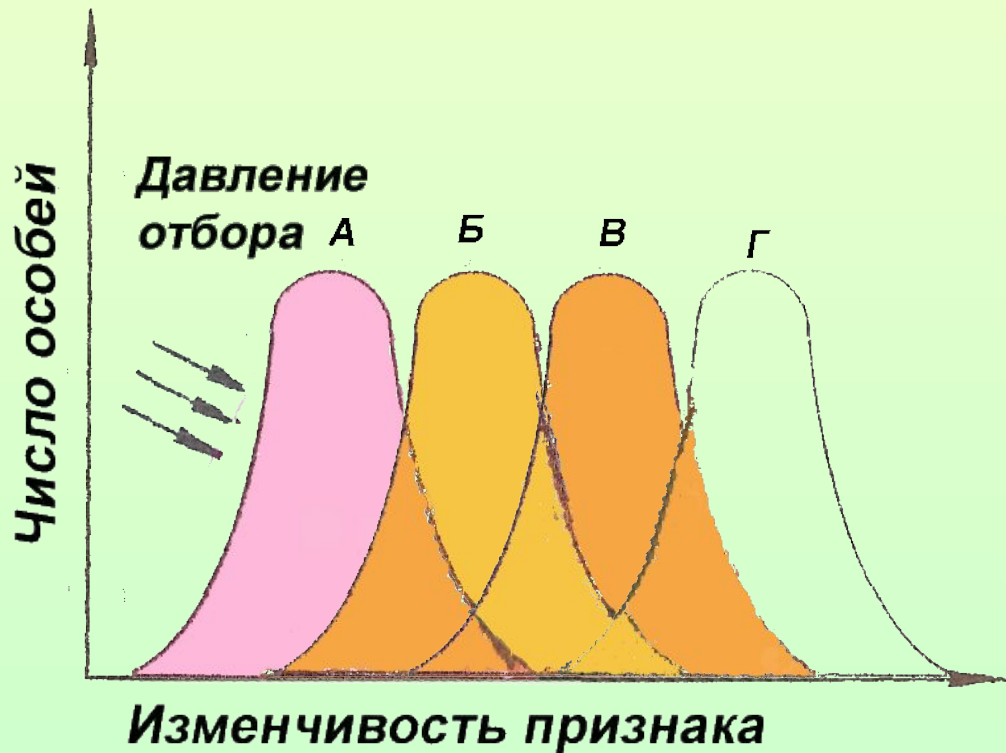
Какова роль борьбы за существование в процессе эволюции?

Можно ли ее считать движущей силой эволюции? Почему?

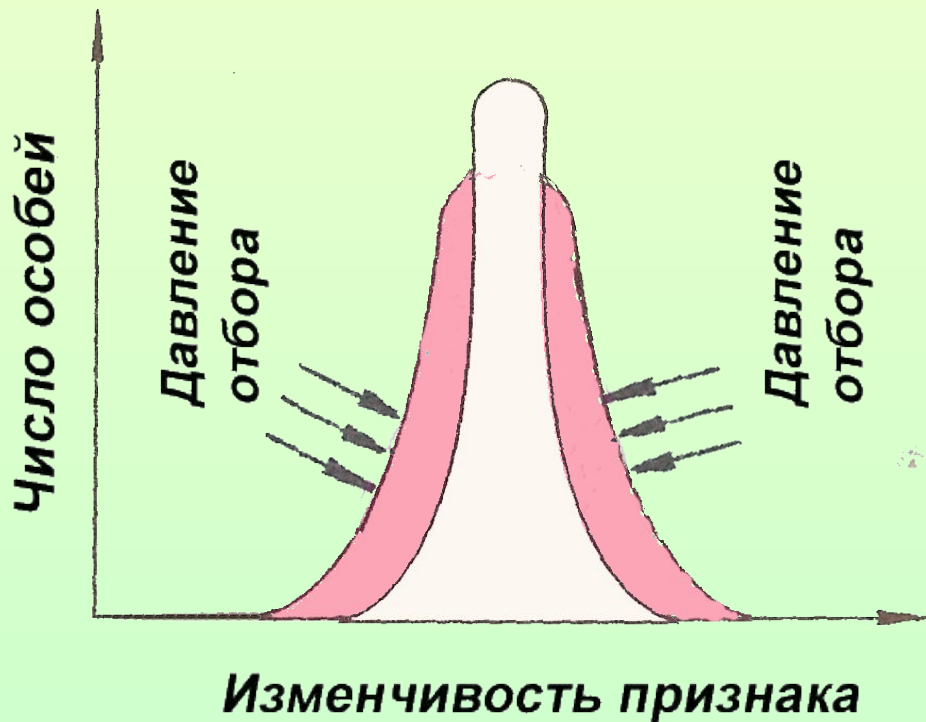
Естественный отбор – результат борьбы за существование; он основывается на преимущественном выживании и оставлении потомства с наиболее приспособленными особями каждого вида и гибели менее приспособленных организмов.



- движущая форма действует в изменяющихся условиях существования. Давление отбора направлено против особей, имеющих отклонения от средней нормы в сторону усиления или ослабления выраженности признака, в пользу организмов, обладающих отклонениями в противоположную сторону.



- стабилизирующая форма отбора действует в постоянных условиях среды. Давление отбора направлено в сторону организмов, обладающих средней выраженностью признака. В результате происходит предохранение ее от разрушающего действия мутационного процесса.



Латимерия

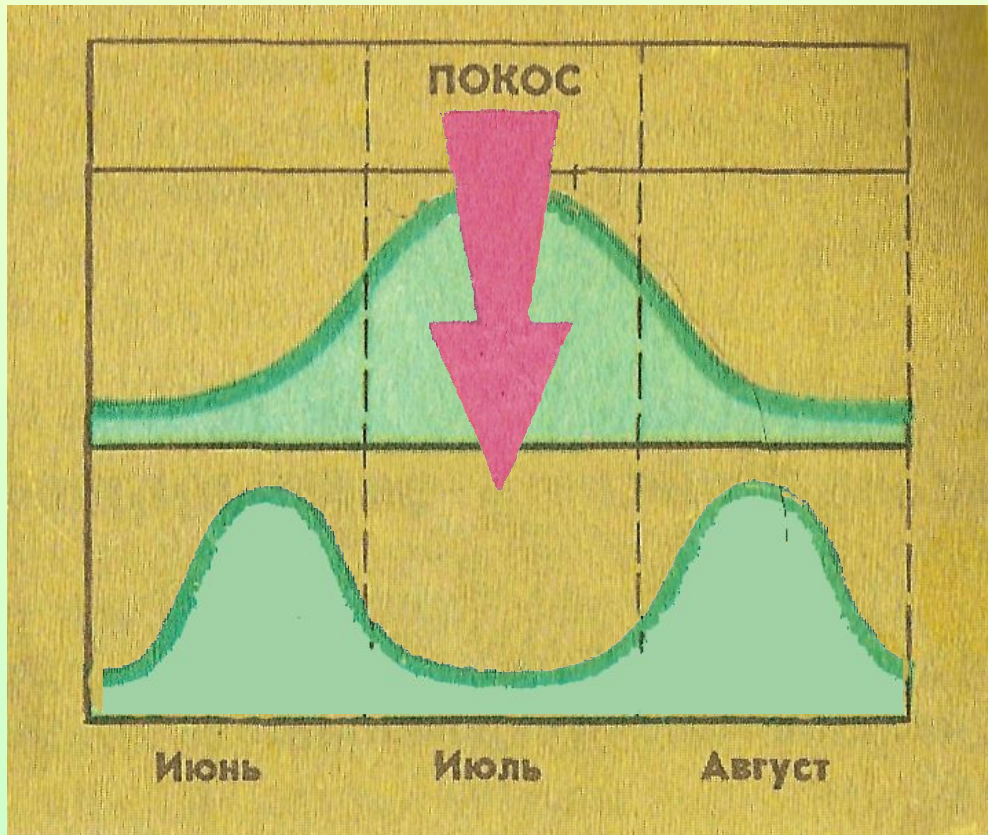


Гаттерия



Гинкго

- разрывающая (дизруптивная) форма действует при изменении условий существования. Давление против особей со средней нормой в пользу организмов, которые имеют отклонения в сторону усиления и ослабления признака.



Дизруптивный отбор:
возникновение
сезонных рас у
погремка лугового.

Творческая роль естественного отбора.

Обстоятельства, благоприятствующие ЕО:

Высокая частота проявления неопределенных наследственных изменений;

Многочисленность особей вида, повышающая вероятность полезных изменений;

Неродственное скрещивание, увеличивающее размах изменчивости в потомстве;

Изоляция группы особей, препятствующая их скрещиванию с остальной массой организмов данной популяции;

Широкое распространение вида.

Наряду с этим главным условием успеха является накапливающее действие ЕО, в котором и заключается его творческая видообразующая деятельность



Вид. Критерии вида.

Популяция.



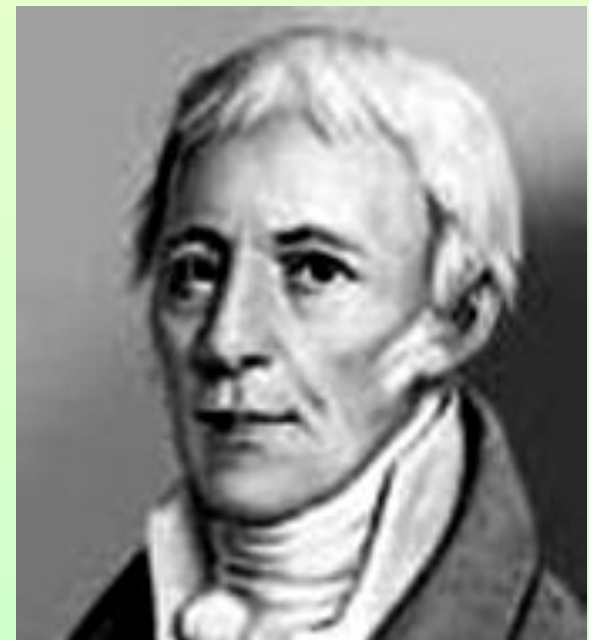
Вплоть до XVII в. исследователи опирались на представление о виде, созданное еще Аристотелем, который воспринимал виды как совокупности сходных особей. Термин «вид» (лат. species — взгляд, образ) указывает на способ выделения этих совокупностей. Такой подход без принципиальных изменений был использован многими выдающимися биологами, включая Карла Линнея. Он правильно полагал, что виды — универсальные дискретные и объективно существующие в природе образования.

Карл Линней

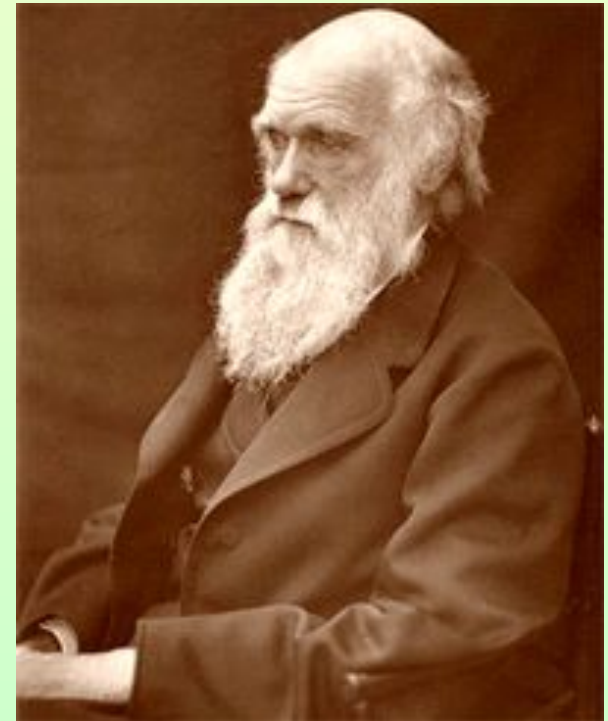


Спустя более 100 лет Ж. Б. Ламарк построил систему классификации, в которой он проводил иной принцип эволюционного родстве видов. Однако, выдвинув великую идею, он не смог верно оценить изменчивость видов и пришел к представлению об искусственности вида, придуманной для удобства классификации.

Жан Батист
Ламарк



Ч.Дарвин, писал: «Термин вид я считаю совершенно произвольным, придуманным ради удобства, для обозначения группы особей, близко между собой схожих», отказываясь по существу от признания реальности видов. В других местах Ч. Дарвин не отрицал реальности и дискретности видов: «Все виды, как это мы видим, хорошо разграничены».



Чарльз Дарвин

Совокупность особей одного вида (1), длительно населяющих определенное пространство (2), размножающихся путем свободного скрещивания и в той или иной степени изолированных друг от друга, называют популяцией.



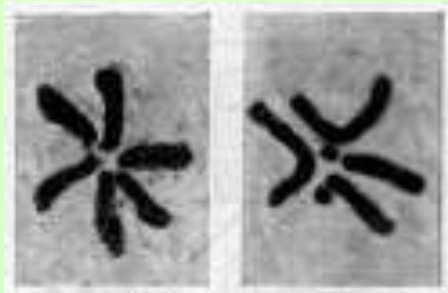
1. Вид – группа особей, свободно скрещивающихся и дающих плодovитое потомство.
2. Ареал – территория обитания.

Критерий вида – совокупность признаков, отличающих данный вид от другого:

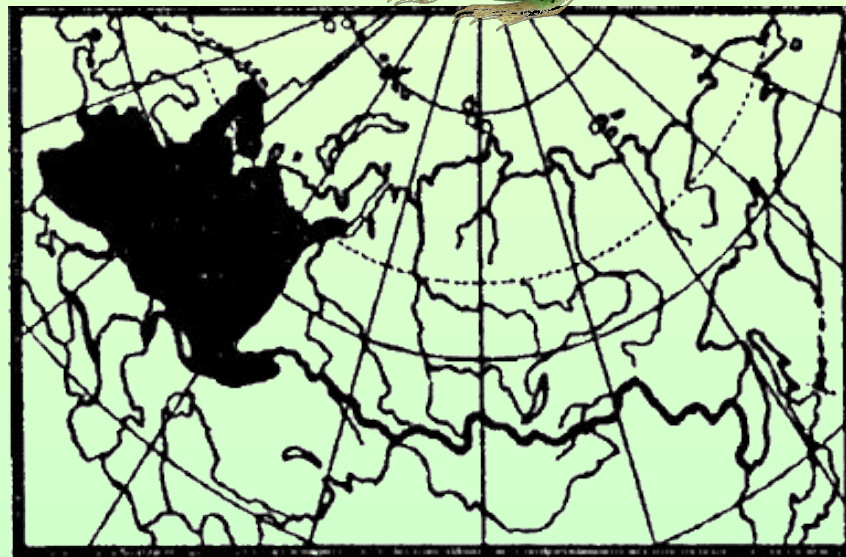
- морфологический



- генетический



- эколого-географический



Сущность биологической концепции заключается в признании того, что виды *реальны, состоят из популяций, а все особи вида имеют общую генетическую программу, которая возникла в ходе предшествующей эволюции.*

Вид –совокупность географически и экологически близких популяций, способных в природных условиях скрещиваться между собой, обладающих общими морфологическими признаками, биологически изолированных от популяций других видов.



Роль изменчивости в эволюционном процессе.



Изменчивость – свойство живых организмов существовать в различных формах (вариантах).

Модификационная изменчивость – способность организмов изменять фенотип под влиянием условий окружающей среды. Она не связана с изменением генотипа и в последующие поколения не передается.



Комбинативная изменчивость заключается в перегруппировке генов в процессе полового размножения.

Источником комбинативной изменчивости служит скрещивание. В результате свободного скрещивания возникают новые комбинации генов.

Эти новые комбинации сами по себе не приводят к образованию новых популяций или тем более подвидов, но они являются необходимым материалом для отбора и эволюционных изменений.

Разнообразные сочетания генов в генотипе возникают на различных этапах процесса размножения:

-во-первых, при перекресте хромосом (кроссинговере) в профазе первого деления мейоза, когда гомологичные хромосомы могут обмениваться аллельными генами;

-во-вторых, при случайном расхождении гомологичных хромосом в анафазе первого деления мейоза,

-в третьих, во время случайного расхождения хроматид в анафазе второго деления мейоза.

Мутационная изменчивость наблюдается при изменениях генотипа, то есть при мутациях.

Мутации – это редкие случайно возникшие стойкие изменения генотипа, затрагивающие весь геном, целые хромосомы, их части или отдельные гены. Мутации имеют ряд свойств:

- ✓ возникают внезапно, и мутировать может любая часть генотипа;
- ✓ чаще бывают рецессивными и реже – доминантными;
- ✓ могут быть вредными, нейтральными и полезными для организма;
- ✓ передаются из поколения в поколение;
- ✓ могут происходить под влиянием как внешних, так и внутренних воздействий.

Виды

мутаций:

- точечные или генные мутации возникают при изменении в отдельных генах;
- хромосомные мутации возникают при изменении частей или целых хромосом;
- геномные мутации возникают при изменении числа хромосом в гаплоидном наборе. Частный случай геномной мутации – это полиплоидия.

Эволюционное значение мутаций состоит в том, что именно они создают наследственные изменения, которые являются материалом для естественного отбора в природе.



Дрейф генов и изоляция -
факторы эволюции.
Видообразование.



Объясните с точки зрения Карла Линнея, Жана-Батиста Ламарка и Чарльза Дарвина образование длинной шеи у жирафа.

? Как вы отнесетесь к факту, который недавно появился в научной литературе. Зоолог Роб Симменс из Намибии после длительных наблюдений за жирафами пришел к другому выводу. Шея удлинилась в результате драк между самцами. Жирафы часто сражаются за самку, ударяя друг друга шеями. Преимущество в борьбе получал тот, у кого была длинная шея, и он передавал ген такой шеи потомству. Так постепенно эти животные стали длинношеими.



? Форма рогов у самцов оленей такова, что, сталкиваясь ими, они не могут поранить друг друга. Гибель самцов во время боев за самку -несчастный случай: олени либо не могут расцепить их из-за неправильного развития отростков, либо из-за недоразвития отростков рога становятся уже не «турнирным», а «боевым» оружием. Объясните нецелесообразность гибели самцов во время боев за самку. В каком направлении действует отбор по признаку «формы рогов»?



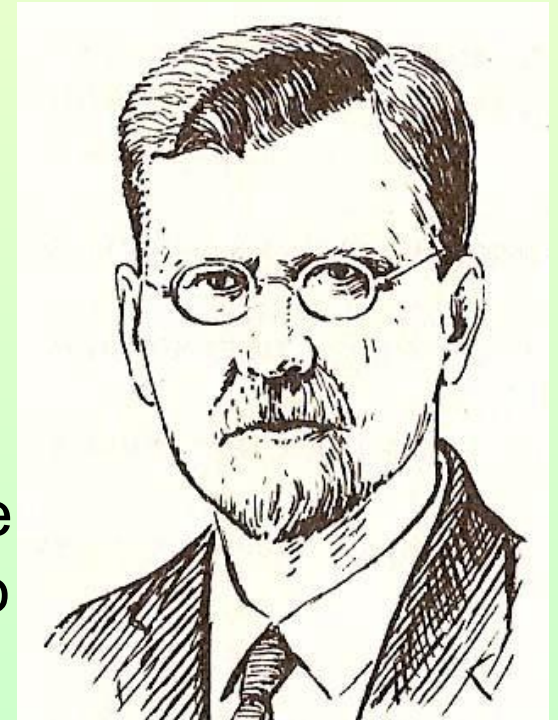
Дрейф генов и популяционные волны.

Колебания численности особей, составляющих популяцию, получили название популяционных волн. На численность популяции могут влиять одновременно многие факторы.

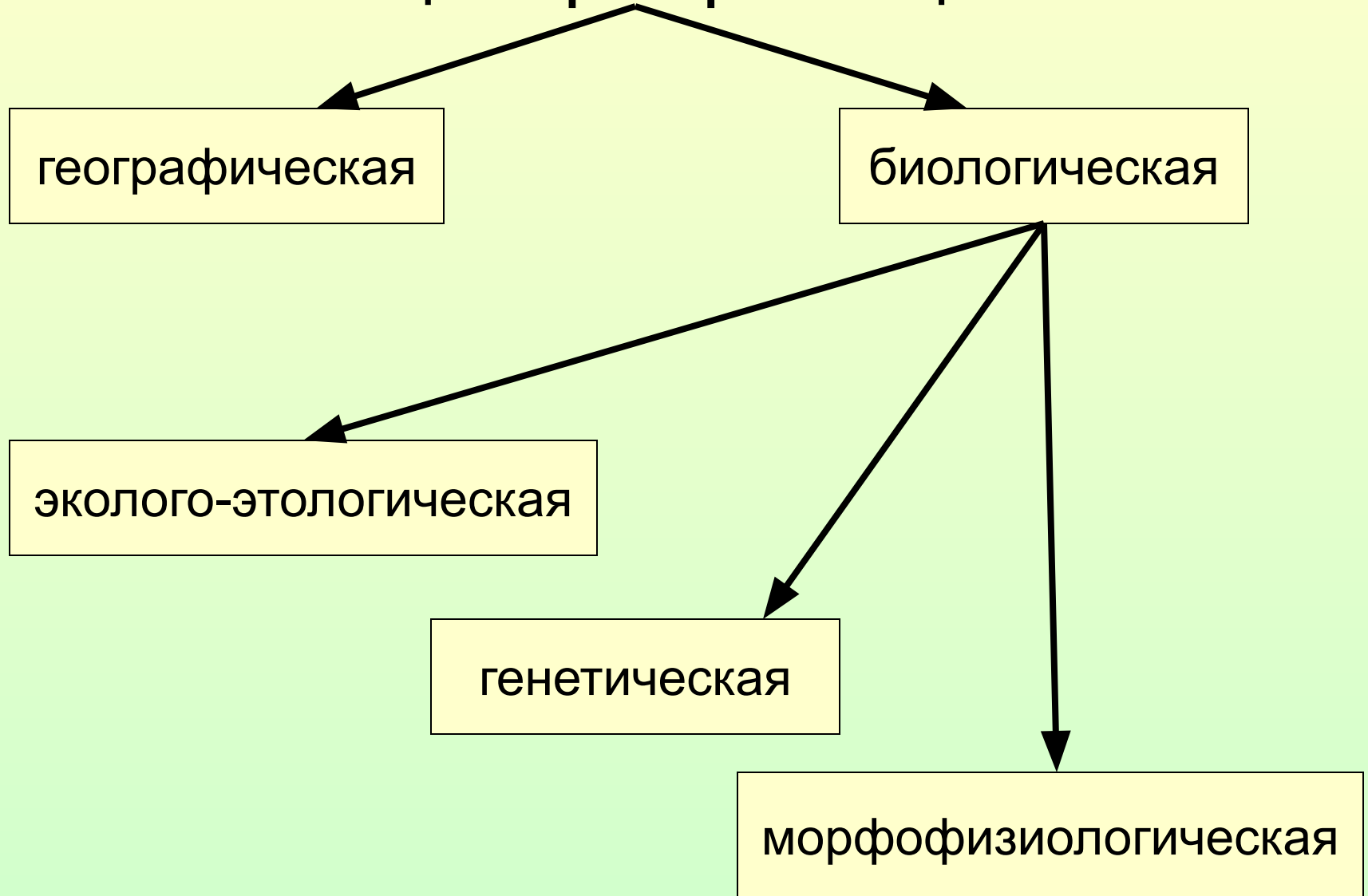
Сергей Сергеевич Четвериков раскрыл значение колебаний численности популяций – популяционных волн, или «волн жизни», для эволюции.

Популяционные волны сами по себе не вызывают наследственную изменчивость, а только способствуют изменению частот аллелей и генотипов.

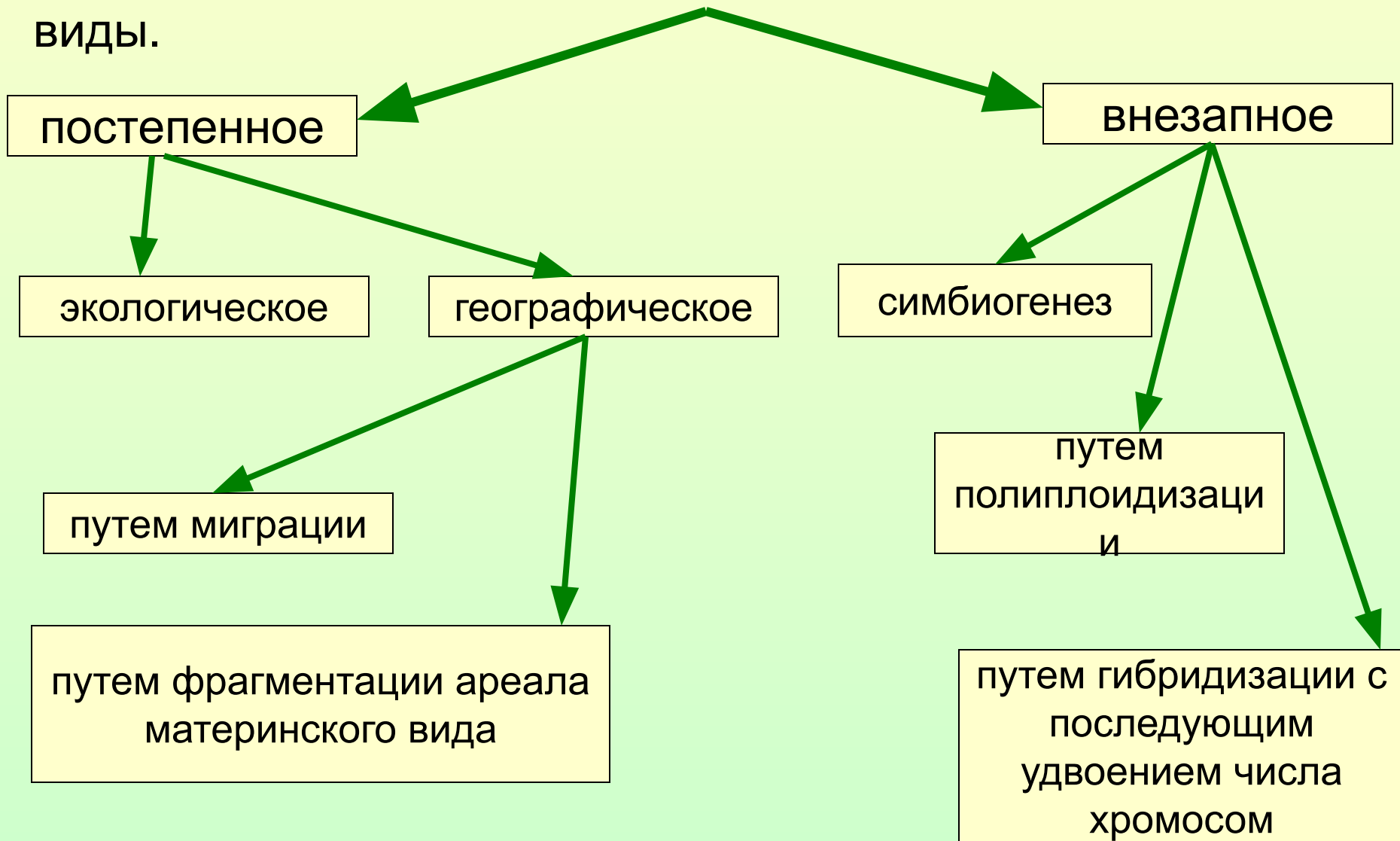
Случайное ненаправленное изменение частот аллелей в популяции получило название дрейфа генов.



Изоляция – фактор эволюции.



Видообразование – эволюционный процесс, в результате которого при определенных условиях образуются новые виды.



Географическое (аллопатрическое) видообразование

Фрагментация ареала
материнского вида



Ландыш. Сохранился на территориях избежавших оледенения. На юге Европы ландыш с более крупным цилиндрическим венчиком, на Дальнем Востоке с красными черешками и восковым налетом на листьях.

Синица большая. Расселение шло двумя путями:
северным до Дальнего Востока и южным через Кавказ.
Миграция



Синица большая.
Расселение шло двумя
путями: северным до
Дальнего Востока и южным
через Кавказ.

Экологическое (симпатрическое) видообразование

Осуществляется в пределах ареала исходного вида. Но такое совмещение мест обитания оказывается временным, так как в результате все усиливающейся конкуренции неизбежно расхождение популяции по разным местам обитания. Так на скашиваемых лугах возникли подвиды большого погремка, изолированные по срокам цветения.



Внезапное видообразование

Полиплоидизация

В роду хризантем все виды имеют число хромосом кратное 9.

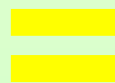


Внезапное видообразование

Путем гибридизации с последующим удвоением числа хромосом.



Возникновение культурной сливы путем гибридизации терна и алычи с последующим удвоением числа хромосом ($16 + 8 = 24 \times 2 = 48$)



Внезапное видообразование

Симбиогенез



Лишайник – объединение двух гетероморфных видов, образуется новая адаптивная система, новое морфофизиологическое единство. Вновь возникшие виды всегда морфологически близки к исходному виду.



Основные пути и направления эволюционного процесса.



процесса.

Основные пути и направления эволюционного
процесса.

Главные пути достижения биологического прогресса.

| | |
|---|--|
| Ароморфоз – арогенез (морфофизиологический прогресс) | Усложнение организации, поднятие ее на более высокий уровень. |
| Аллогенез – идиоадаптация | Организмы эволюционируют путем частных приспособлений к конкретным условиям среды. |
| Катагенез – общая дегенерация (морфофизиологический регресс) | Упрощение организации ведет к исчезновению органов активной жизни. |

Ароморфоз. В растительном мире крупными ароморфозами являются появление органов и тканей, фотосинтеза, появление цветков, плодов, семенного размножения.



Аллогенез. Организмы эволюционируют путем частых приспособлений к конкретным условиям среды (идиоадаптаций). Хорошим примерами служат защитная окраска у животных, разнообразные приспособления к перекрестному опылению ветром и насекомыми, приспособления плодов и семян к распространению, приспособление к придонному образу жизни (уплощению тела) у многих рыб.



Разнообразие вьюрков на Галапагосских островах.

Катагенез. Общая дегенерация как путь биологического прогресса наблюдается у многих форм и связана главным образом с переходом к паразитическому или сидячему образу жизни. Так к сидячему образу жизни перешли оболочники, у них произошло упрощение организации и устранение конкуренции с другими видами. Упрощение организации вовсе не означает вымирание данной группы. Многие паразитические организмы процветают, несмотря на упрощение своей организации.

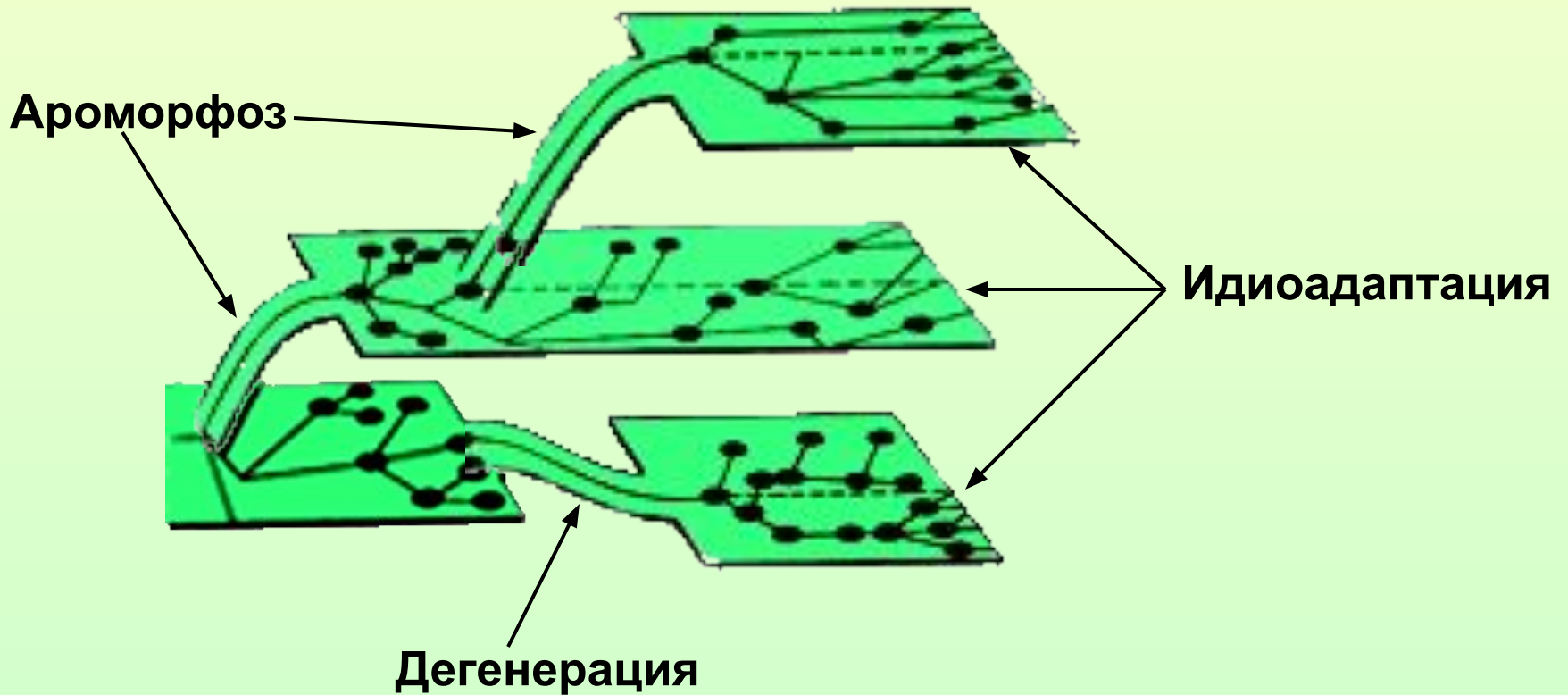


Асцидия



Бычий цепень

Алексей Николаевич Северцов определил схему соотношений между ароморфозом, идиоадаптацией и дегенерацией.



Трудами А.Н.Северцова и И.И.Шмальгаузена
установлены два главных направления эволюции.

| Биологический прогресс | Биологический регресс |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Увеличение численности видов.2. Расширение ареала.3. Образование новых видов, подвидов, популяций. | <ol style="list-style-type: none">1. Уменьшение численности видов.2. Сужение ареала.3. Уменьшение числа видов, подвидов, популяций. <p>Приводит к вымиранию видов.</p> |

Тест.

1. Какое из названных «приобретений» животных можно считать ароморфозом?

- а) Утрата шерстного покрова слонами;
- б) Появление яиц пресмыкающихся и их развитие на суше;
- в) Удлинение конечностей лошади.

2. Какое из приспособлений можно считать идиоадаптацией?

- а) Превращение листьев кактуса в колючки;
- б) Утрата органов кровообращения у плоских червей;
- в) Возникновение теплокровности.

3. Какое из направлений эволюции приводит к серьезным перестройкам организма и возникновению новых таксонов?

- а) Идиоадаптация;
- б) Ароморфоз;
- в) Дегенерация.

4. Какое из утверждений является правильным?

- а) Дегенерация не бывает прогрессивной;
- б) Дегенерация может быть прогрессивной;
- в) Дегенерация всегда приводит к вымиранию вида.

5. Разные виды дарвиновских вьюрков возникли путем:

- а) Ароморфоза;
- б) Дегенерации;
- в) Идиоадаптации.

