

# Дрейф генов Изоляция

Выполнила учитель биологии МОУ СОШ №3 г.  
Волгореченска Костромской области Звёздочкина С.А.

## Цель:

- 1.Познакомиться с различными видами изоляции, как движущей силы эволюции.
- 2.Изучить дрейф генов и его роль в процессе видообразования.



# Элементарные факторы эволюции

## Элементарные эволюционные факторы

Ненаправляющие эволюционный процесс

Направляющие эволюционный процесс

Изоляция

Волны жизни,  
дрейф генов

Мутации

Естественный отбор

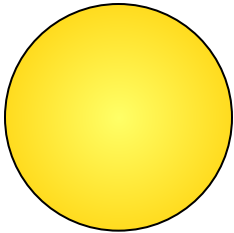
Исключает свободное скрещивание

Поставляют элементарный эволюционный материал

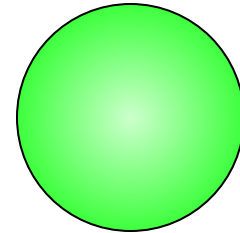
Поддерживает генетическую неоднородность популяции

Устраняет особей с неудачными комбинациями генов

# Опыты Менделя



6022 : 2001



**При всех типах скрещивания  
происходят случайные  
отклонения от ожидаемых  
величин.**

**В малых популяциях действие  
случайных процессов приводит  
к изменениям частот аллелей.**

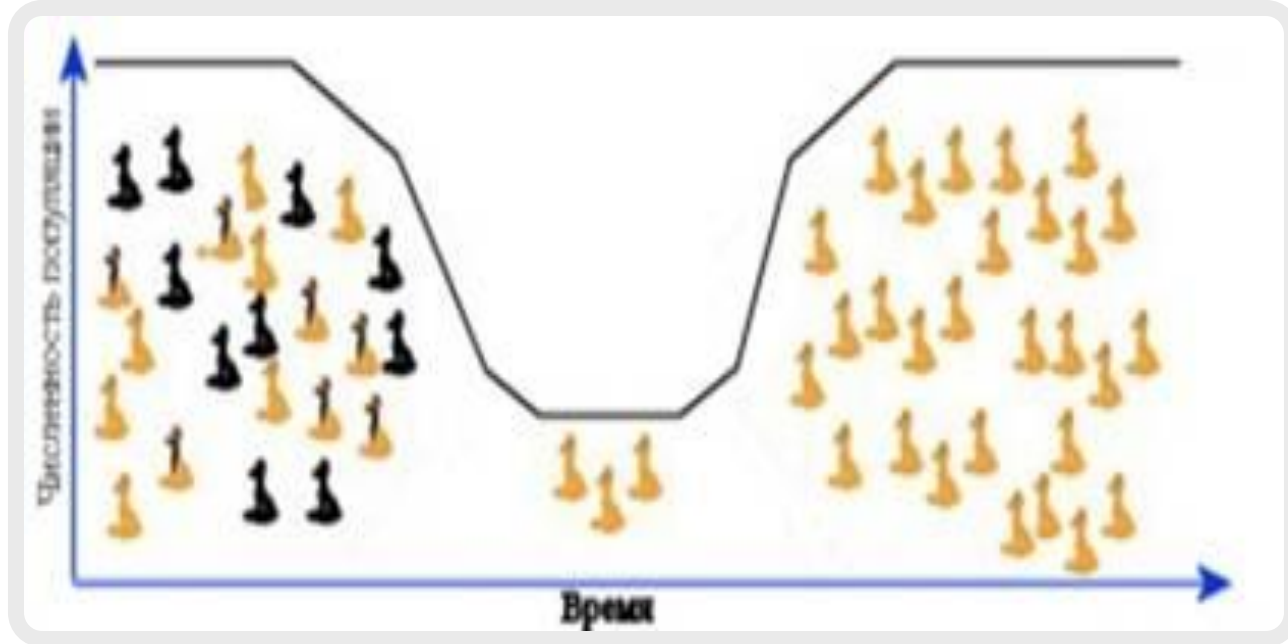
**Случайное ненаправленное  
изменение частот аллелей в  
малых популяциях называется  
дрейфом генов.**

# Популяционные волны



- Число млекопитающих меняется по годам.
- Это связано с запасом корма, заболеваниями, обилием врагов.
- Популяционные волны – одна из причин дрейфа генов.

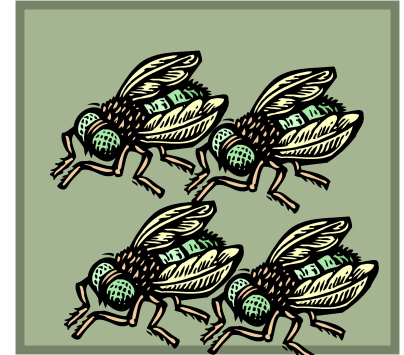
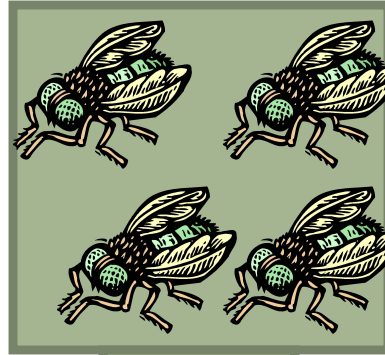
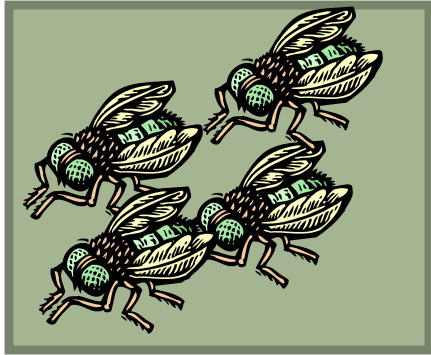
# Популяционные волны и дрейф генов



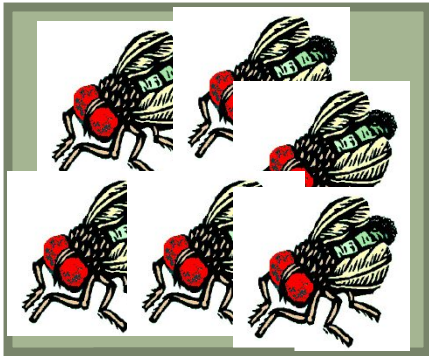
Эффект «бутылочного горлышка»

- Численность популяций редко остается постоянной во времени. За подъемами численности следуют спады.
- В период спада возрастает роль дрейфа генов.
- При возрастании численности популяция будет воспроизводить те структуры, которые прошли через «бутылочное горлышко» численности.

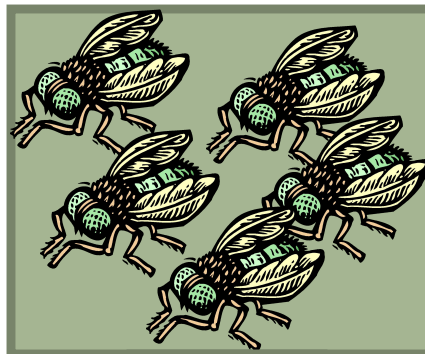
# Опыты С. Райта



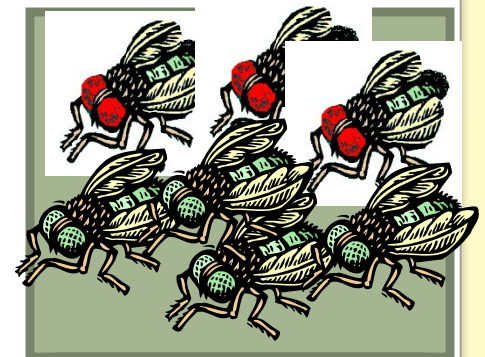
Aa



aa



AA



AA, Aa, aa

# Последствия дрейфа генов:

- Возрастает генетическая однородность популяции (гомозиготность).
- Популяции утрачивают первоначальное сходство.
- В популяциях удерживается аллель, снижающая жизнеспособность особей.
- Происходит резкое возрастание редких аллелей.



**Изоляция – это нарушение свободных скрещиваний и генетическая разобщенность популяций.**

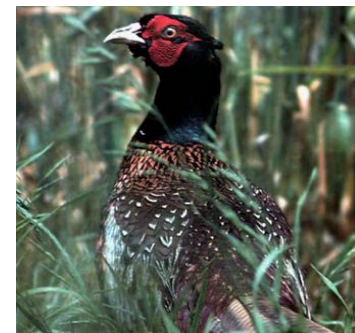


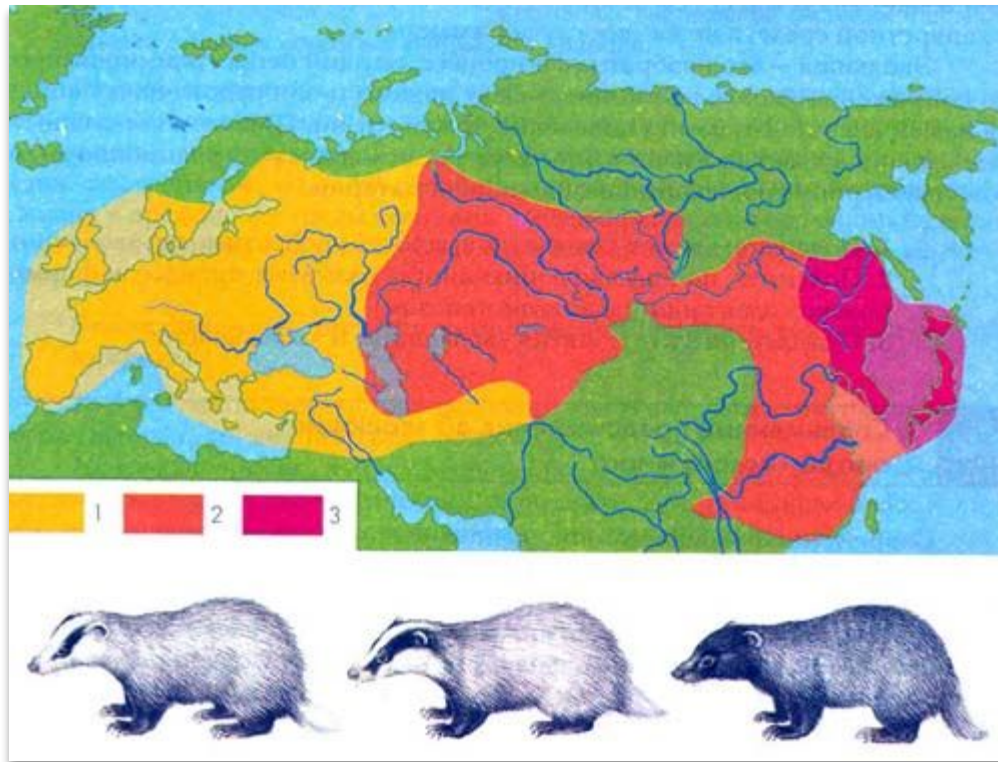
**На внутривидовом уровне различают:**

- географическую или пространственную изоляцию;

-экологическую изоляцию;

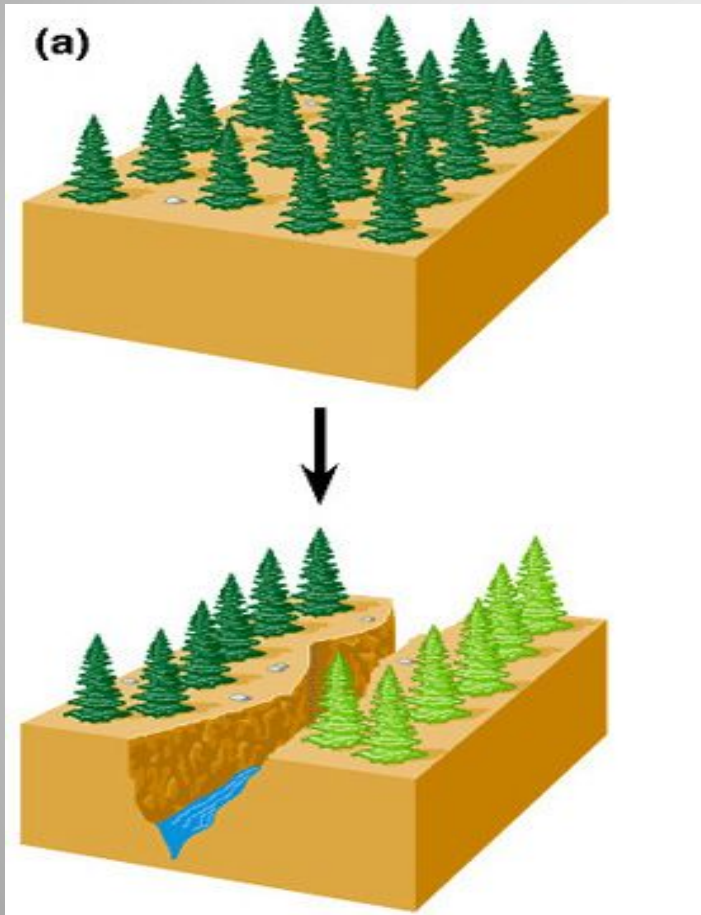
- биологическую изоляцию.





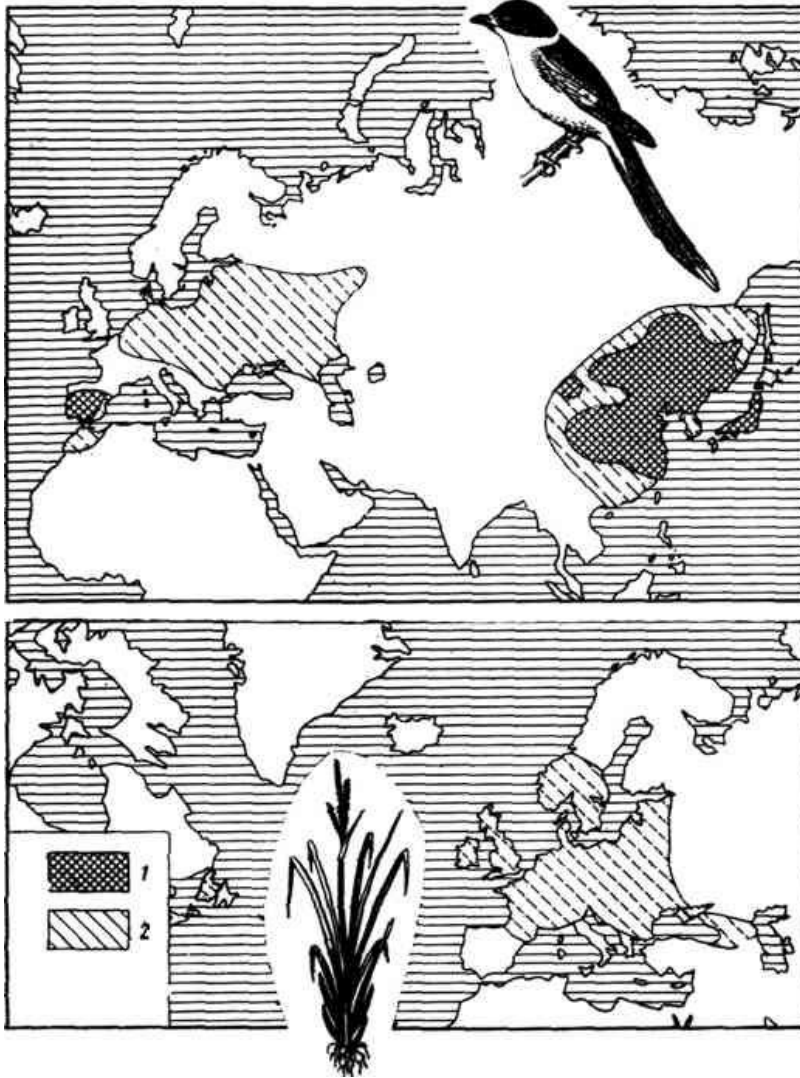
**Географическая изоляция трёх видов барсуков**

# Географическая или пространственная ИЗОЛЯЦИЯ



- Сопровождается разрывом ареала.
- Популяции обособливаются.
- В каждой популяции случайно образуются мутации.
- Вследствие дрейфа генов и естественного отбора популяции эволюционируют независимо.

## Географическая изоляция



Случаи крупномасштабной территориальной изоляции  
Дизъюнктные ареалы:  
1 — голубая сорока (*Cyanopica cyana*);  
2 — обыкновенный вьюн (*Misgurnus fossilis*);  
3 — осока (*Carex hostiana*) (по данным разных авторов из Тимофеева-Ресовского и др., 197

## Географическая изоляция



Ареал рода серн (*Rupicapra*)

1 — современные или близкие к современным области распространения серн в Европе в Малой Азии;

2 — распространение серн в Европе в доисторическое время (из Гептнера и Др., 1961)

# Экологическая изоляция

Основана на предпочтениях организмов селиться в определенном месте и скрещиваться в определенное время.

ЛОСОСЬ



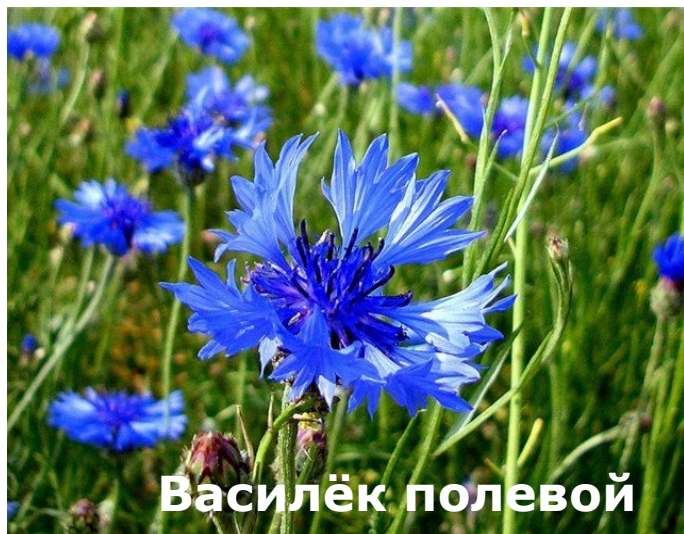
Основана на предпочтении конкретного местообитания

севанская форель

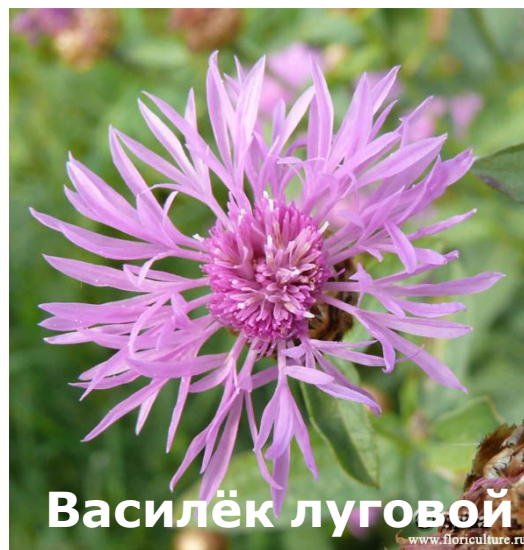




*Рис. 3.52. Цветы и плоды речного гравилата (слева) и городского гравилата.*



**Василёк полевой**



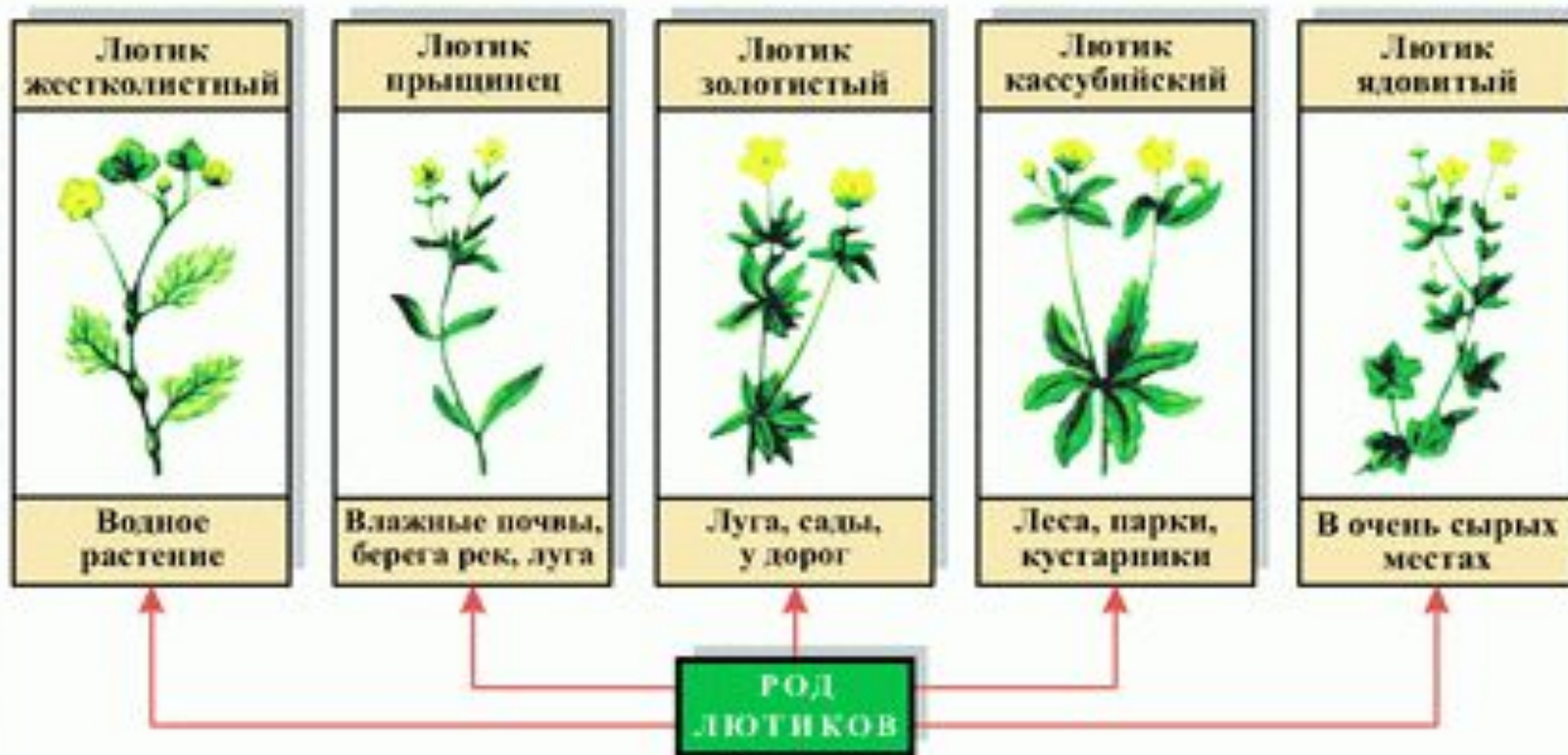
**Василёк луговой**

[www.floriculture.ru](http://www.floriculture.ru)



*Василек луговой*

**МНОГООБРАЗИЕ ВИДОВ ЛЮТИКОВ - РЕЗУЛЬТАТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА**  
Видообразование в роде лютиков в связи с освоением различных мест обитания



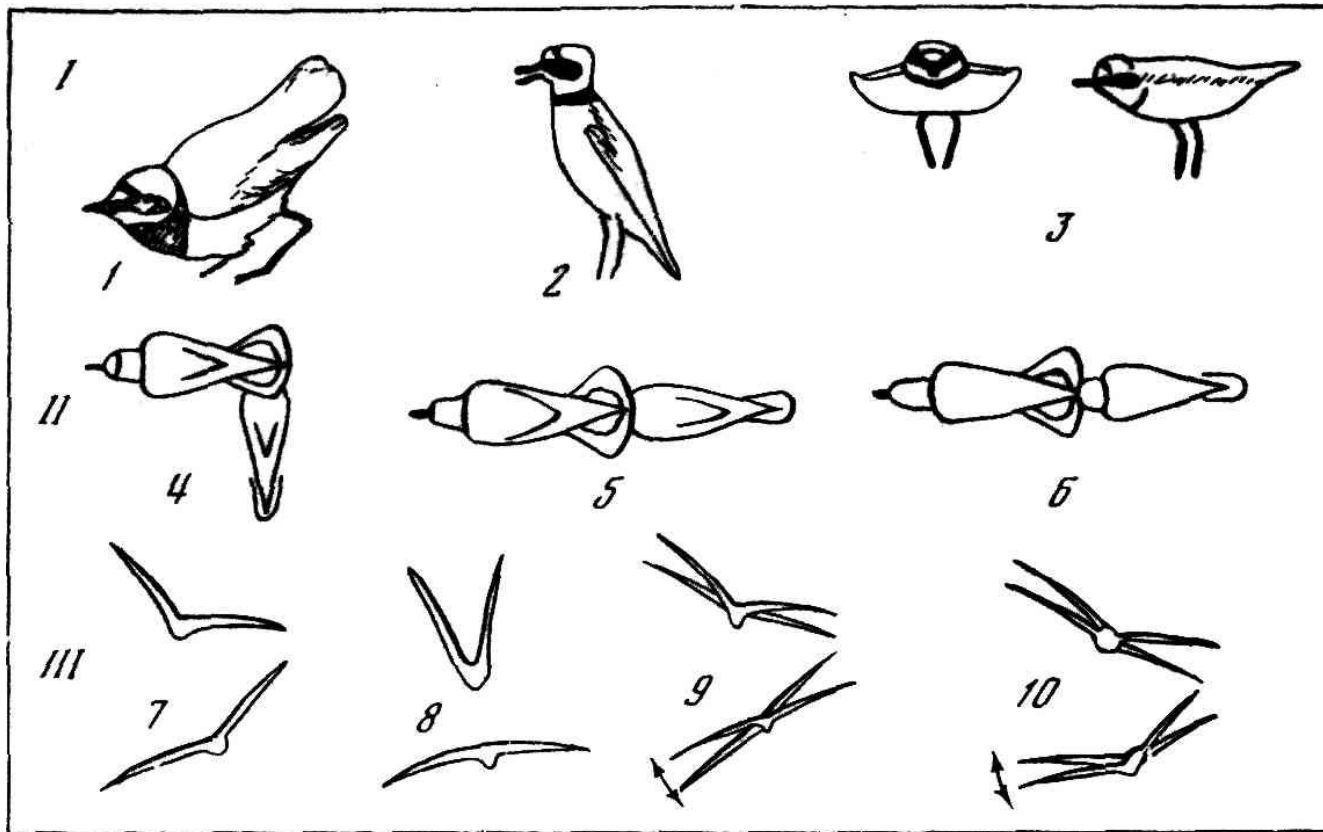


# Биологическая изоляция

- Различие в поведении животных.
- Несходство в брачных песнях, ритуалах ухаживания.
- Различное строение половых органов.
- Гибель зигот по генетическим причинам.
- Бесплодие гибридов.

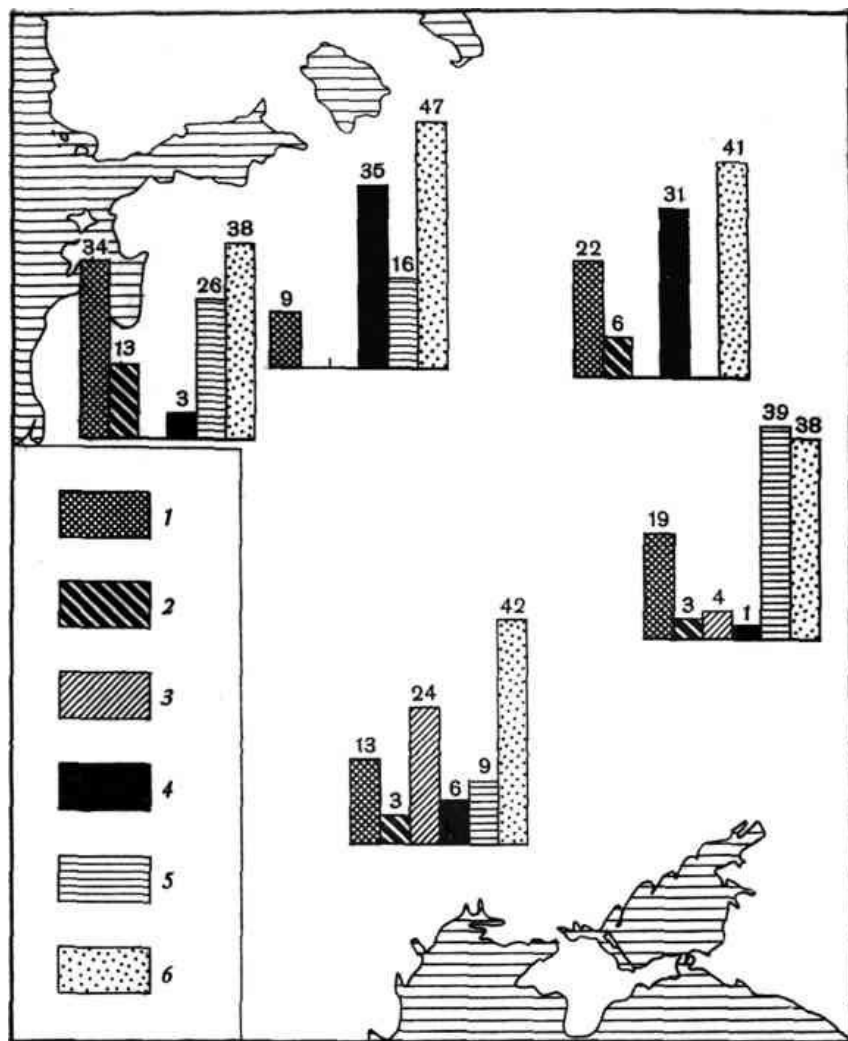


Разнообразие рыб цихлид озера Виктория. Более 500 видов цихлид произошли от общего предка в течение 12 тыс. лет.



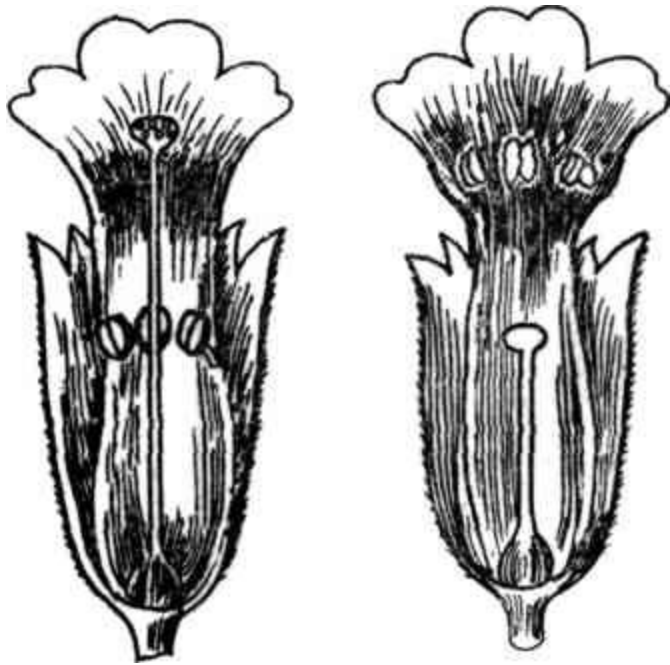
Сравнение демонстративных поз, принимаемых тремя видами зуйков — галстучником (*Charadrius hiaticuln*), малым (*Ch. dubius*) и уссурийским (*Ch. placidus*)

I — поза «импонирования»; II — символическая замена на гнезде; III — демонстративный полет самца (1,4,7 — галстучник), 2,5,8,9 — уссурийский зук, 3, 6, 10 — малый зук (из Панова, 1963)



Частота встреч (в %) яиц кукушки (*Cusculus canorus*) в гнездах основных «видов-воспитателей», отражающая различия в концентрации отдельных «биологических рас» в разных районах Восточной Европы «Виды-воспитатели»: 1 — *Motacilla alba*, 2 — *Muscicapa striata*, 3 — *Acrocephalus arundinaceus*, 4 — *Erithacus rubecula*, 5 — *Phoenicurus phoenicurus*; в — прочие (оригинал со тавлен по данным Мальчевского, 1958.

Этологическая изоляция

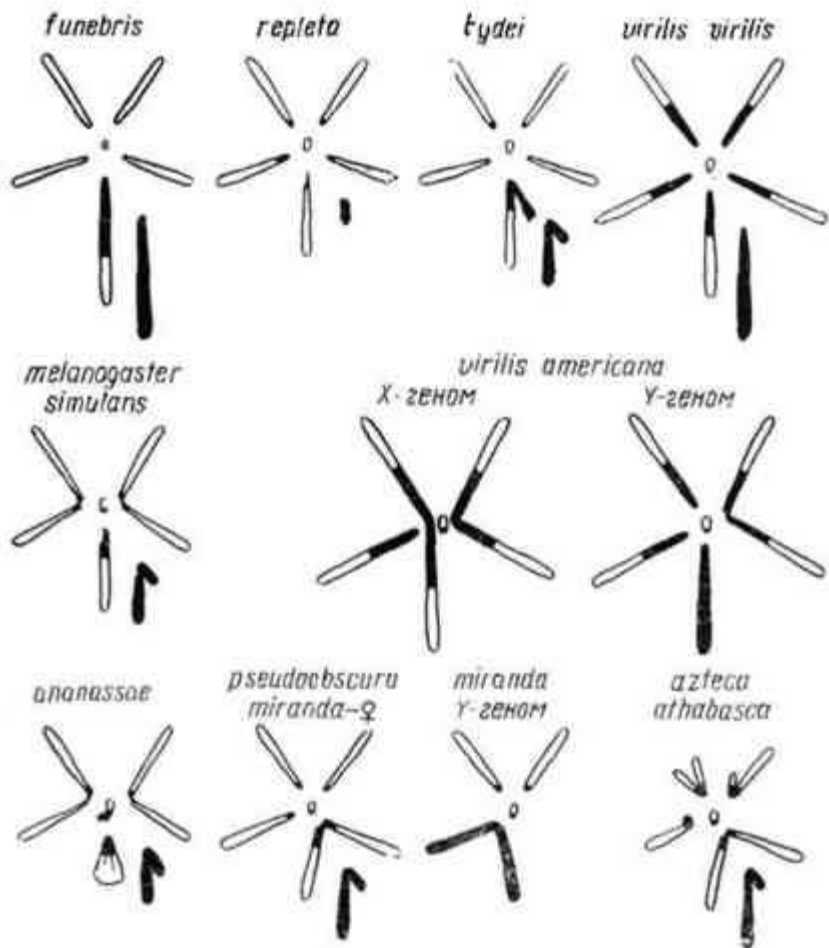


**Разное строение  
аппарата  
размножения**

Готоростилия у примулы (*Primula vulgaris*).

У цветков типа А пыльники расположены в середине трубки венчика, значительно ниже рыльца столбика; у цветков типа Б положение обратное. Когда пчела погружает хоботок в трубку венчика короткостолбчатых цветов, чтобы достать нектар, пыльца попадает на нее как раз на том уровне, где находится рыльце длинностолбчатого цветка (и наоборот). В разных популяциях соотношение этих форм несколько различно, в среднем составляя 7:3. Модельный пример возникновения морфологической изоляции (по Даддингтону, 1969)

## Генетическая изоляция



Наборы хромосом у близких нескрещивающихся между собой видов дрозофил (из Бауэра, Тимофеева-Ресовского, 1943).

## Выводы:

Различные типы изоляции создают предпосылки расхождения популяций.

Различные типы изоляции способствуют сохранению генетической структуры вида.

Изоляция — это нарушение панмиксии и потока генов. Изоляции как фактору, увеличивающему разнообразие организмов, придавали большое значение М. Вагнер, А. Гумбольдт, Ж. Бюффон, П. Л. Мопертюи, Ж. Кювье, А. Р. Уоллес, Ч. Дарвин.

"Изоляция также является важным элементом в процессе изменения видов посредством естественного отбора", — писал Дарвин. Он определил изоляцию "как препятствие к скрещиванию".



Изоляция есть прекращение потока генов (миграции и скрещивания) географическими преградами, особенностями строения, физиологии, поведения организмов. Поэтому выделяют два типа изоляции — географическую и биологическую.

Биологическая изоляция — это биологические барьеры межпопуляционному скрещиванию. Известны два механизма репродуктивной изоляции: презиготические и постзиготические. Презиготические механизмы препятствуют скрещиванию индивидов различных популяций и тем самым исключают возможность появления гибридного потомства. В презиготической изоляции выделяют следующие формы:

Экологическая изоляция — изоляция вследствие экологического разобщения. Популяции живут на общей территории, но в различных местах обитания и поэтому друг с другом не встречаются. В горах обычны два вида традесканции: один на скалистых вершинах, другой — в тенистых лесах.

Этологическая изоляция — неспаривание вследствие различий в сексуальном поведении (в ухаживании, пении, танцах, свечении, демонстрациях). Брачная окраска, поведение и сигналы самцов воспринимаются только самками того же вида. У млекопитающих важную роль играют химические сигналы.

Механическая изоляция — безрезультатность спаривания вследствие разного строения половых органов. Межвидовые спаривания у дрозофилы приводят к травмам и даже к смерти партнеров. Шалфеи различаются строением цветка и поэтому опыляются разными видами пчел.

Временная изоляция — изоляция вследствие разновременности половой активности или цветения. Максимум кладок серебристой чайки приходится на последнюю треть апреля, а у восточной клуши - не раньше середины мая.

Гаметическая изоляция — отсутствие таксиса между гаметами или же гибель микрогамет в половых путях самки или в рыльцах цветков.

Постзиготическая репродуктивная изоляция возникает вследствие:

нежизнеспособность гибридов: зигота развивается в гибрид, обладающий пониженной жизнеспособностью (гибнет зародыш на разных стадиях развития, гибнет молодой организм, гибрид не достигает половой зрелости);

стерильность гибридов: гибриды жизнеспособны, но они не образуют полноценных гамет;

вырождение гибридов — разрушение гибридов: гибриды дают потомков, жизнеспособность и плодовитость которых понижена.

У растений репродуктивная изоляция заключается в следующем:

Пыльца другого вида не прорастает на рыльцах цветков другого вида.

Пыльца прорастает, но пыльцевые трубки растут медленно. Оплодотворение происходит, но зародыш гибнет на разных стадиях эмбриогенеза и жизнеспособное семя не образуется.

Пыльники у гибридов недоразвиты, либо они не открываются.

Происходит нарушение мейоза при образовании гамет.

Значение изоляции: нарушает панмиксию, усиливает в изолятах инбридинг, закрепляет генотипическую дифференцировку, усиливает генотипическую дифференцировку, ведет к формированию нескольких популяций из одной исходной.

**Спасибо за  
внимание!**