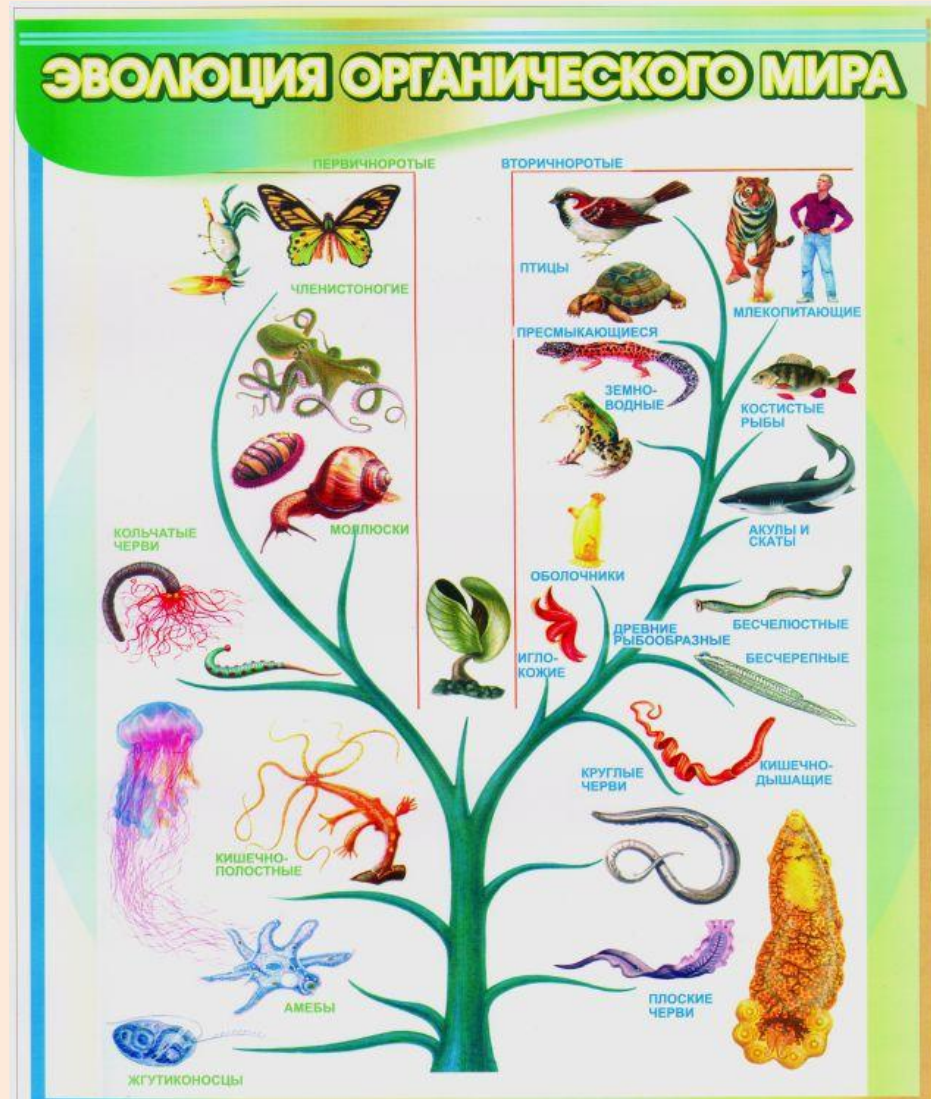


Современные представления об эволюции органического мира



Lamarck Vs. Darwin



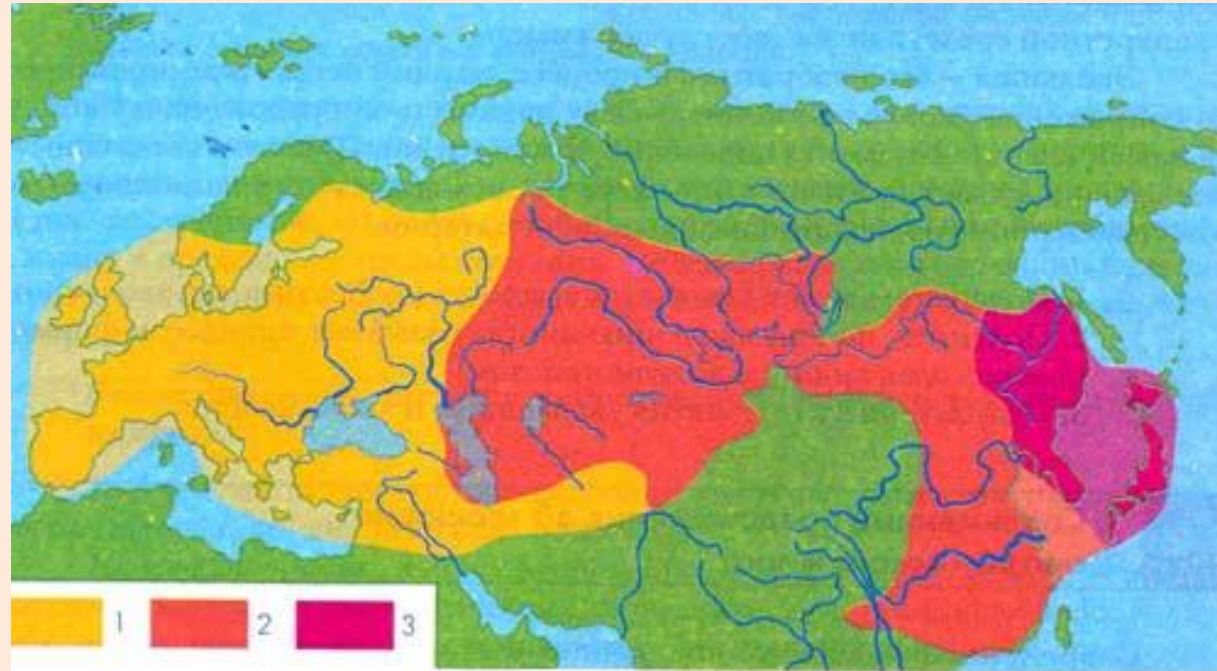
Современное эволюционное учение часто называют синтетическим, потому что оно включает в себя не только дарвинизм (т.е. учение Ч. Дарвина об отборе и борьбе за существование), но и данные генетики, систематики, морфологии, биохимии, физиологии, экологии и других наук. Особенно ценными для понимания сущности эволюции оказались открытия, сделанные в генетике и молекулярной биологии.

Хромосомная теория и теория гена раскрыли природу мутаций и законы передачи наследственности, а молекулярная биология и молекулярная генетика установили способы хранения, реализации и передачи генетической информации с помощью ДНК. Было определено, что элементарной эволюционной единицей, способной реагировать на изменения среды перестройкой своего генофонда, является популяция.

Поэтому не вид, а его популяции насыщены мутациями и служат основным материалом эволюционного процесса, идущего под действием естественного отбора.

Современное учение об эволюции основано на популяционной идее.

Популяция – это структурная единица вида. Она представляет совокупность особей вида, обладающих общим генофондом и занимающих определенную территорию в пределах ареала этого вида.



В современном эволюционном учении различают элементарные единицы эволюции, элементарный материал и элементарные факторы эволюции.

- **Элементарной единицей эволюции служит популяция.** Для каждой популяции характерны такие свойства, как ареал, численность и плотность, генетическая гетерогенность особей, возрастная и половая структура, особое функционирование в природе (внутрипопуляционные и межпопуляционные контакты, отношения с другими видами и с внешней средой).

- Половые контакты между особями внутри одной популяции осуществляются значительно чаще и чаще, чем с особями разных популяций того же вида.

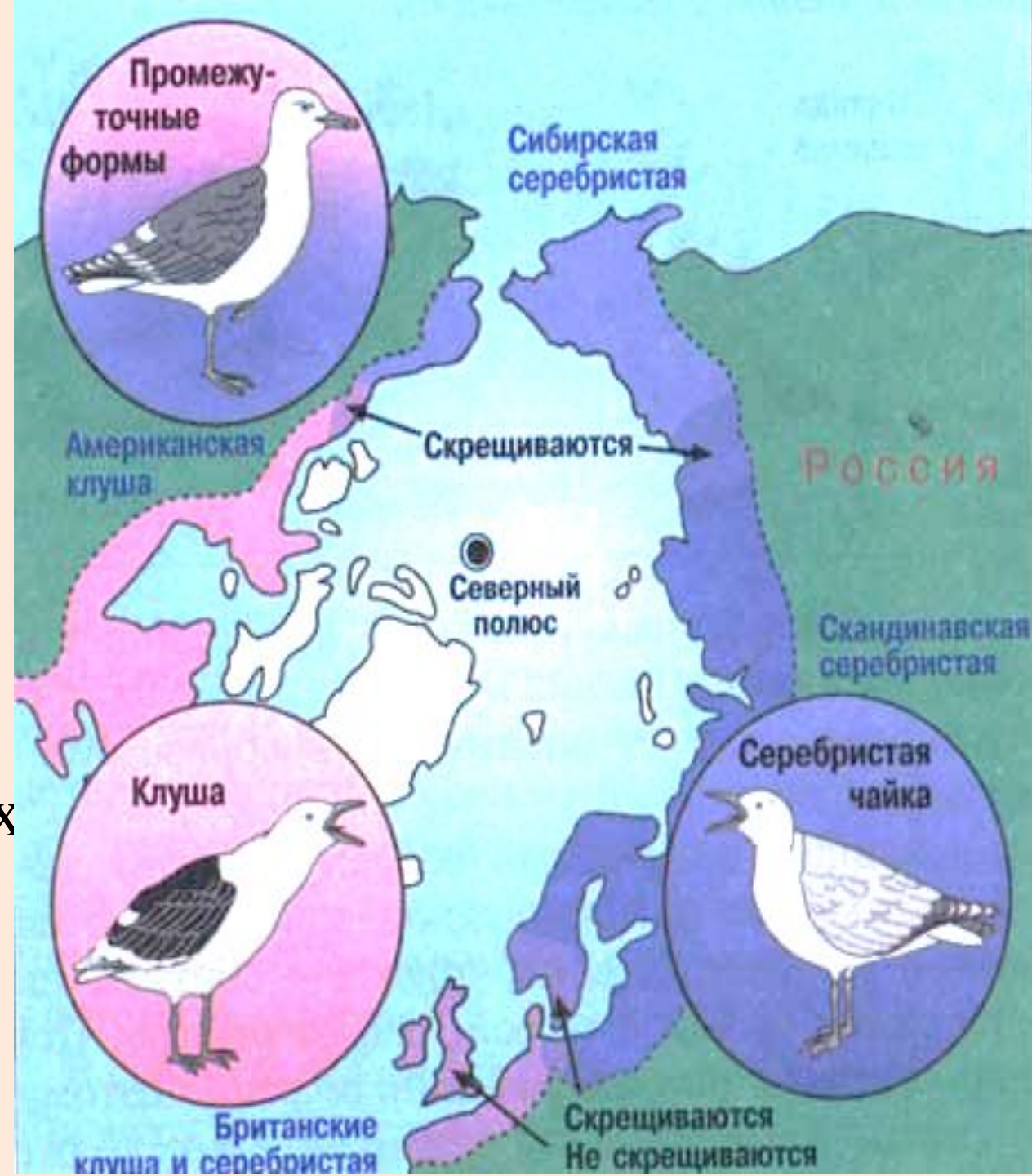


Поэтому изменения, накапливающиеся в одной популяции с помощью рекомбинаций, мутаций и естественного отбора, обуславливают ее качественное и репродуктивное обособление (дивергенцию) от других популяций.

Изменения отдельных особей не приводят к эволюционным изменениям, так как нужно значительное накопление сходных наследуемых признаков, а это доступно только целостной группе особей, какой является популяция.

Элементарным материалом
эволюции служит
наследственная изменчивость -
комбинативная и мутационная.

Эти два типа наследственной
изменчивости приводят к
возникновению как
качественных, так и
количественных фенотипических
отличий организмов.



При определенных условиях и в течение некоторого времени возникшие новые наследуемые признаки могут достигнуть достаточно высоких концентраций у одной или нескольких смежных популяций вида. Возникшие таким образом группы с особыми признаками можно обнаружить на некоторой территории внутри ареала вида.

Амадины.
Разные виды.



Основные положения синтетической теории эволюции

- Материал для эволюции наследственная изменчивость.
- Основной движущий фактор эволюции - естественный отбор, возникающий на основе борьбы за существование.
- Наименьшая единица эволюции - популяция.

- Эволюция носит в большинстве случаев дивергентный характер, т. е. один таксон может стать предком нескольких дочерних таксонов.
- Эволюция носит постепенный и длительный характер.
- Вид состоит из множества соподчиненных, морфологически, физиологически, экологически, биохимически и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц — подвидов и популяций.

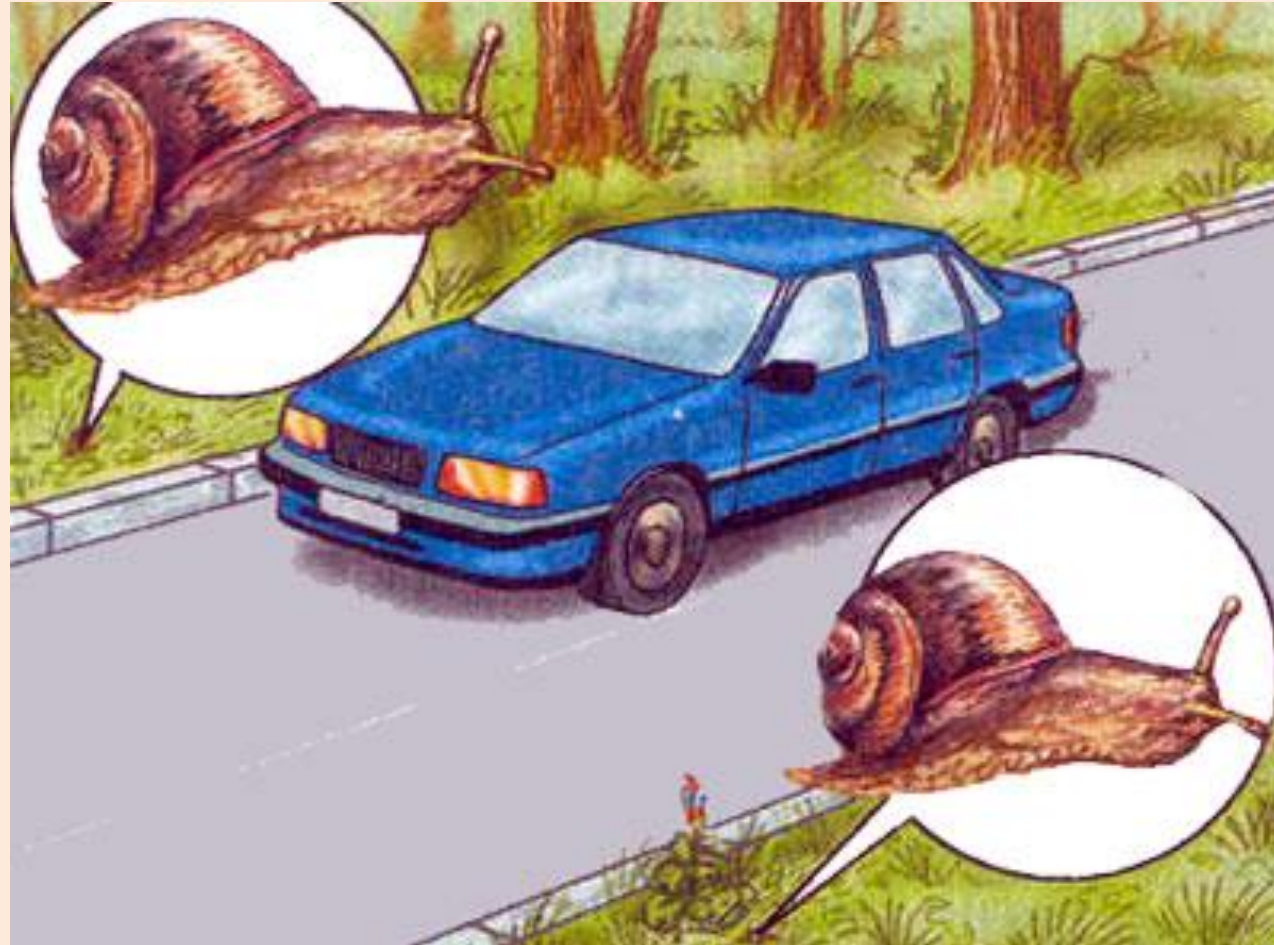
- Вид существует как целостное и замкнутое образование. Целостность вида поддерживается миграциями особей из одной популяции в другую, при которых наблюдается обмен аллелями («поток генов»).
- Эволюция имеет необратимый характер. Каждое эволюционное изменение представляет собой комбинацию многих независимо возникающих и отбором перестроек в генотипе. Потому возвращение к первоначальному исходному типу невозможно. Надо также учесть, что эволюционируют не особи, а популяции, отбираются не отдельные признаки, а комплексы признаков, и контролируются отбором целые генные комплексы.

Элементарные факторы эволюции - это естественный отбор, мутационный процесс, популяционные волны и изоляция.

Естественный отбор устраняет из популяции особи с неудачными комбинациями генов и сохраняет особи с генотипами, которые не нарушают процесса приспособительного формообразования. Естественный отбор направляет эволюцию.

Мутационный процесс поддерживает генетическую неоднородность природных популяций.

Изоляция обеспечивает барьеры, исключая свободное скрещивание организмов. Она может быть вызвана территориально-механической (пространственной, географической) или биологической (поведенческой, физиологической, экологической, химической и генетической) несовместимостью.



Нарушая скрещивание, **ИЗОЛЯЦИЯ** расчленяет исходную популяцию на две и более, отличающиеся друг от друга, и закрепляет различия в их генотипах. Разделенные части популяции уже самостоятельно подвергаются действию естественного отбора.



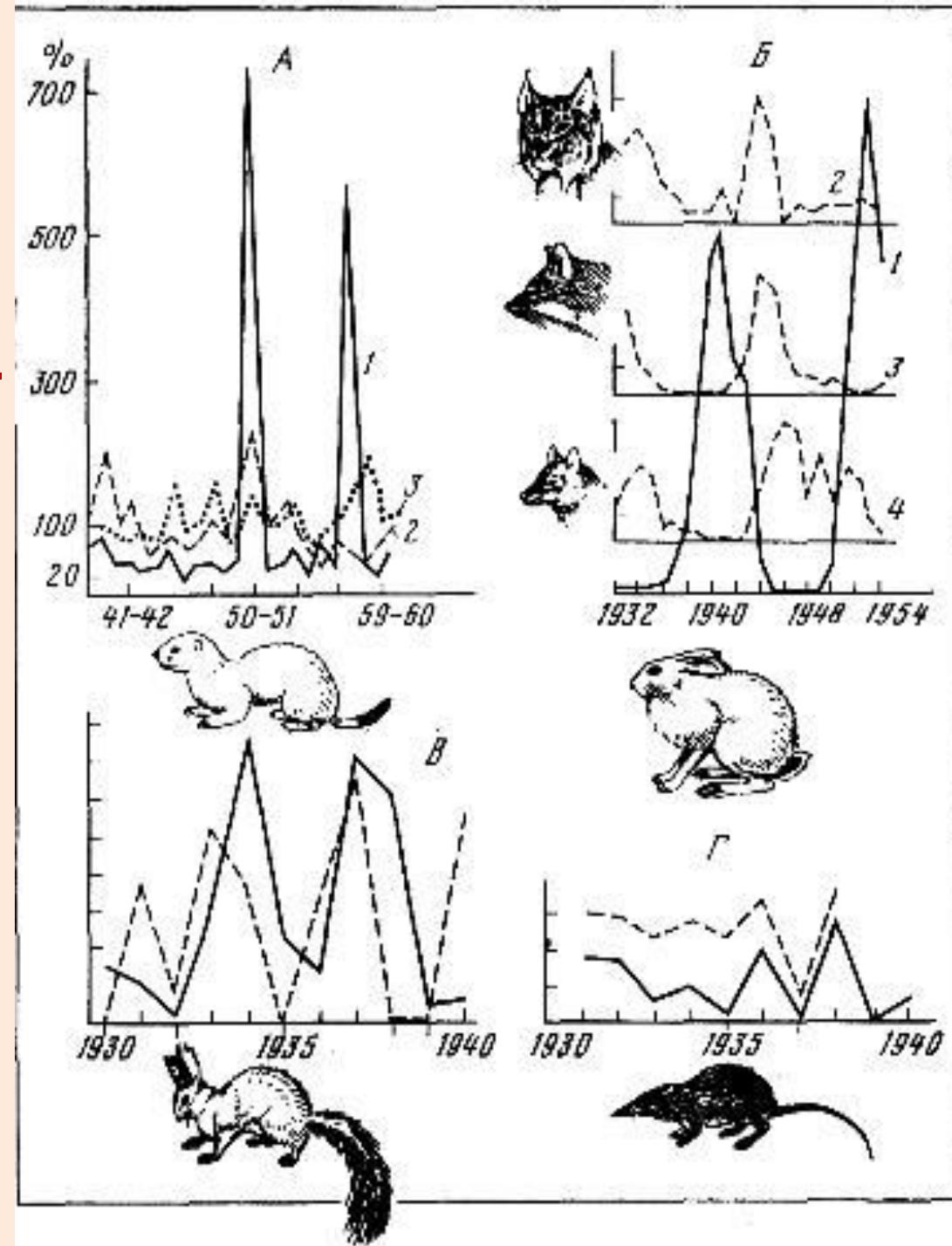
Популяционные волны

поставляют массовость

элементарного эволюционного

материала для естественного отбора.

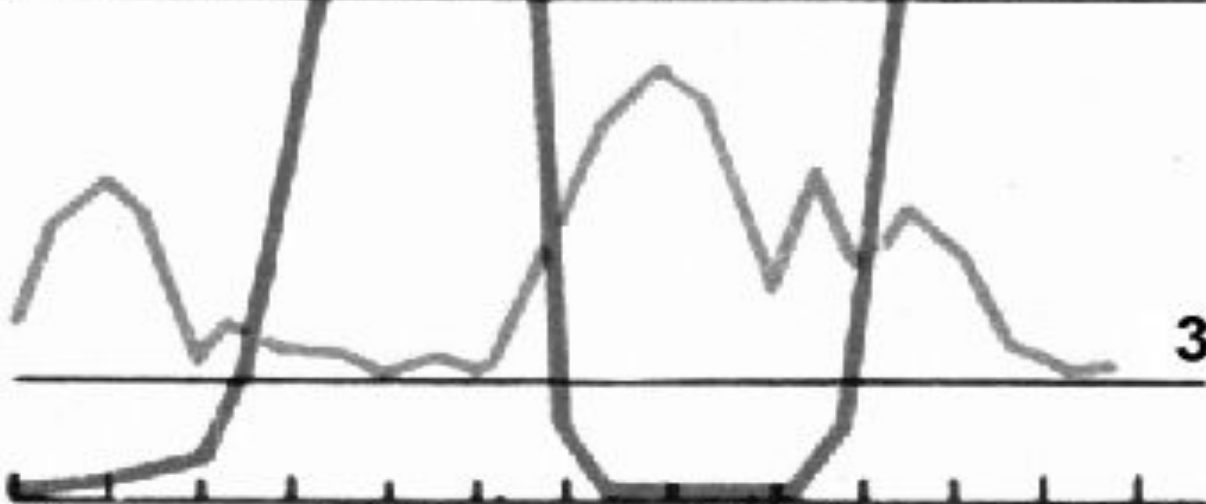
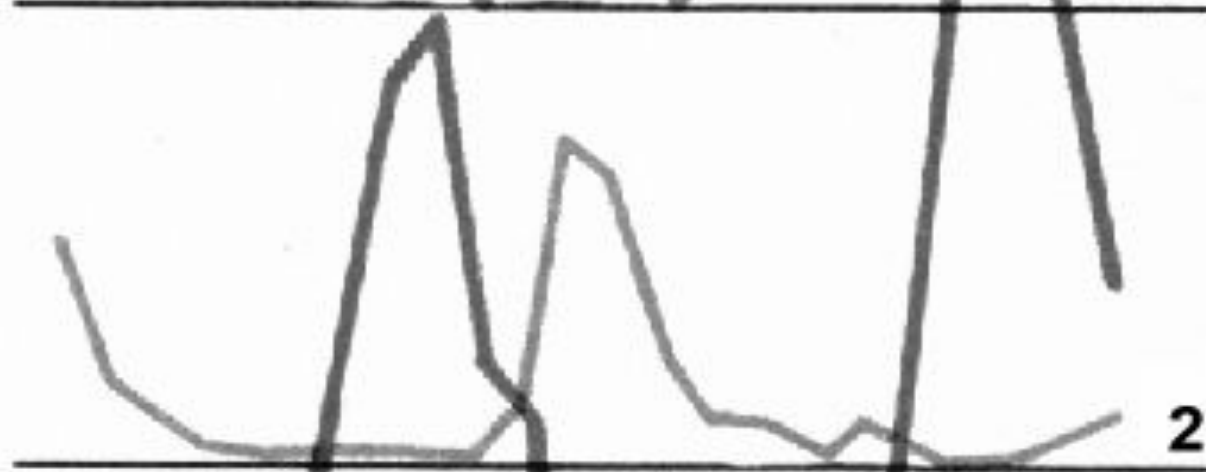
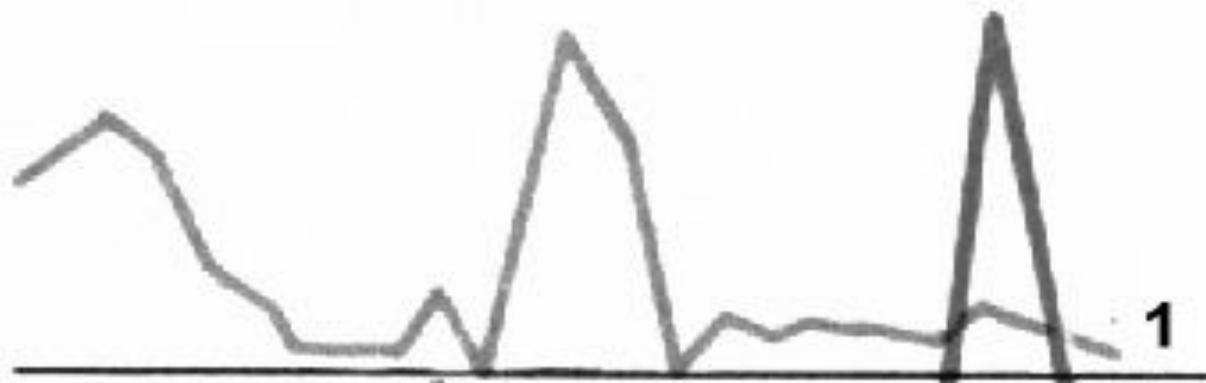
Каждой популяции свойственно определенное колебание численности особей в сторону то увеличения, то уменьшения. Эти колебания в 1905 г. российский ученый-генетик Сергей Сергеевич Четвериков назвал волнами жизни.



Популяционные волны

- Регулярные колебания численности популяций, связанные с периодическими изменениями интенсивности факторов среды, называются популяционными волнами.





1932

1940

1948

1954



Виды популяционных волн:

- **Периодические** (например, сезонные колебания численности насекомых, однолетних растений, вирусов гриппа)
- **Непериодические** (зависят от многих факторов).
Примеры: колебания численности хищник – жертва, вспышки численности леммингов в Арктике, пролёты саранчи, размножение кроликов в Австралии, чумные эпидемии в Европе в прошлом.

Дрейф генов – элементарный эволюционный фактор.



Под дрейфом генов понимают случайные изменения генных частот, вызванные малой численностью популяции.

При малом числе особей перестают выполняться законы Менделя.



Original population



Bottlenecking event



Surviving population



Genetic drift

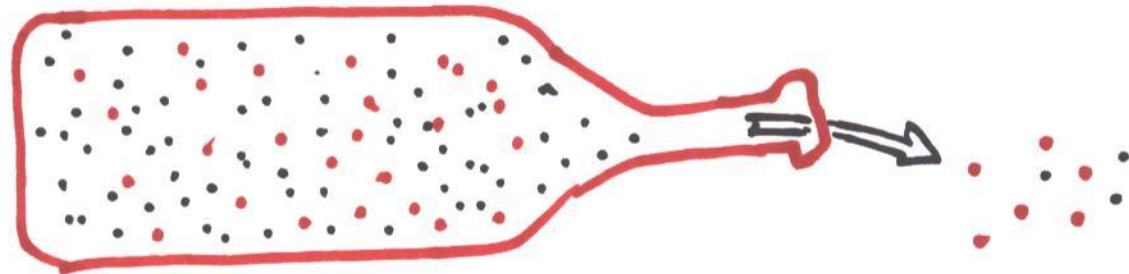


**Таким образом, дрейф генов может
приводить к:**

- Росту гомозиготности популяции;**
- Сохранению вредных аллелей
вопреки отбору;**
- Размножению редких аллелей;**
- Полному исчезновению каких-либо
аллелей.**

«Только весенние воды нахлынут, и без того они сотнями гинут...»

Некрасов



Выживают лишь немногие особи, и приспособленность не играет роли, скорее случай (в лице д.Мазая)

Эффект основателя – другая причина дрейфа генов.

При этом несколько особей (или даже одна, но беременная) заселяют новое место

Пример эффекта основателя у человека:

- Секта **меннонитов** в Пенсильвании, США насчитывает сейчас около 8 000 человек, все - потомки трёх супружеских пар, эмигрировавших в 1770 году. 13% из них страдают редкой формой карликовости с многопалостью. Видимо, один из предков был гетерозиготным носителем этой мутации.



Изоляция, мутационный процесс и популяционные волны, являясь факторами эволюции, влияют на ее ход, но не направляют эволюцию.

Направленность эволюции обеспечивает естественный отбор.

