



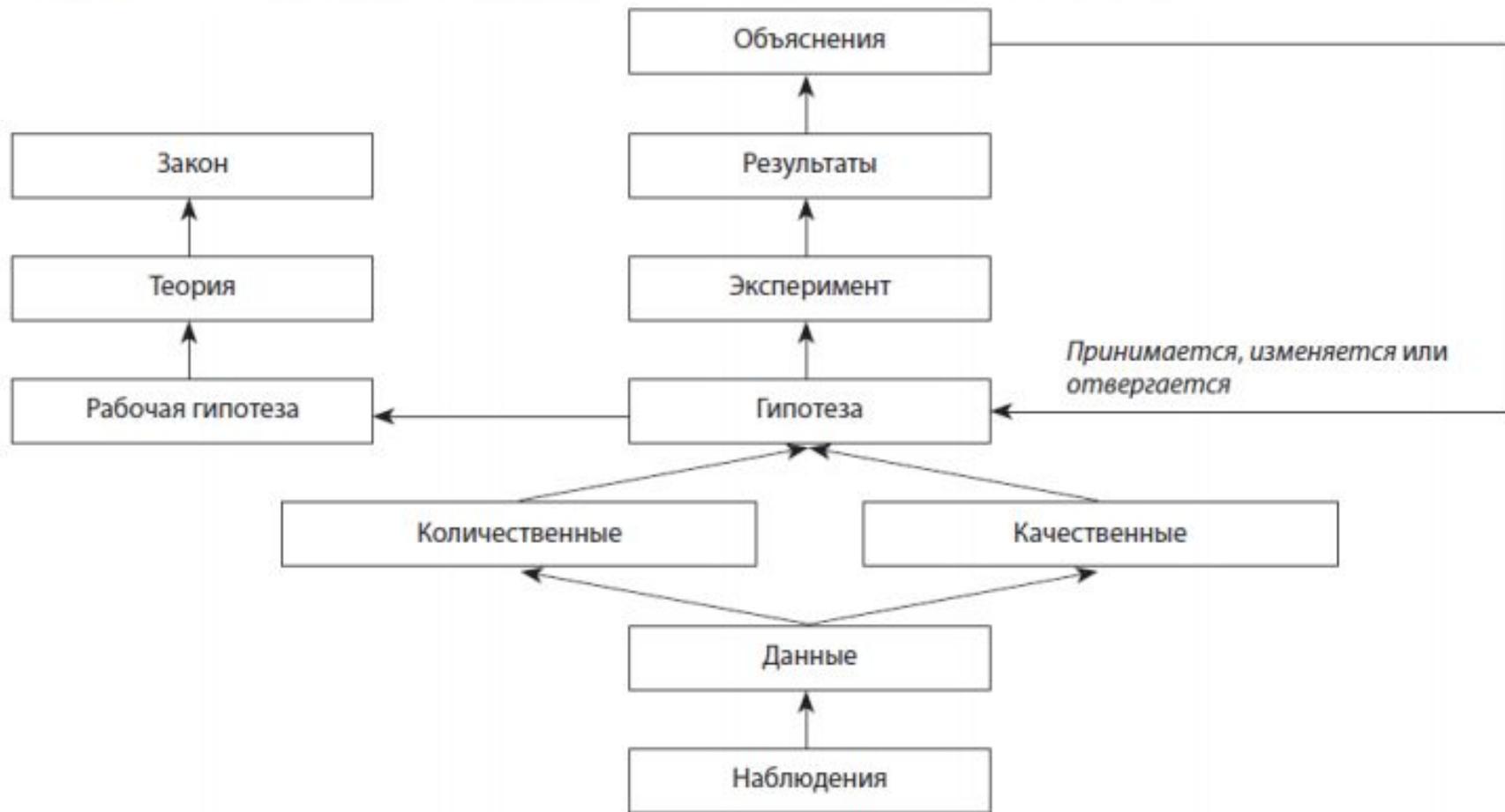
# МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

Старший преподаватель кафедры биологии  
АПО

Локута Глеб Сергеевич

# Какие они, методы изучения биологии?

- Общенаучные
- Частные



# Общие методы

## Теоретические

- Анализ — рассуждение и выстраивание логических связей
- Сравнение — нахождение сходств и различий между исследуемыми объектами
- Синтез (обобщение) — заключение анализа
- Моделирование — теоретическое построение модели

## Эмпирические (практические)

- Эксперимент (опыт) — проверяет результаты наблюдений, выдвинутые предположения (гипотезы)
- Наблюдение — позволяет выявить объекты и явления
- Описание — накопление и описание фактов
- Измерение — изучаем объект с помощью измерительных приборов

# Частные методы

## Методы цитологии:

- Световая микроскопия
- Электронная микроскопия
- Флуоресцентная микроскопия
- Метод меченых атомов
- Центрифугирование
- Рентгеноструктурный анализ
- Хроматография
- Электрофорез
- Секвенирование

## Методы генетики:

- Гибридологический
- Генеалогический
- Близнецовый
- Молекулярно-генетический
- Биохимический
- Популяционно-статистический
- Цитогенетический

## Методы селекции:

- Искусственный отбор
- Метод ментора  
(= прививки)
- Гибридизация
- Полиплоидизация
- Искусственный мутагенез
- Генная инженерия
- Клеточная инженерия

# Методы ЦИТОЛОГИИ



## Раздел 1

# Микроскопия

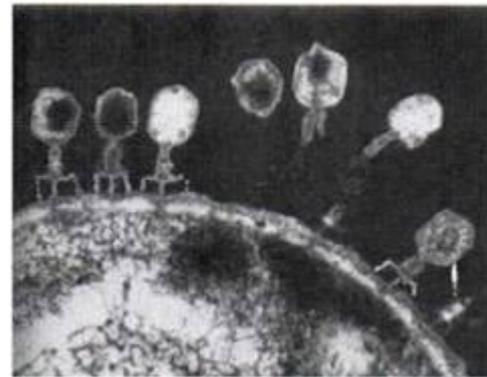
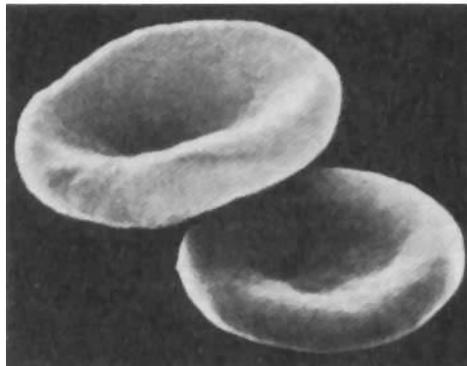
## СВЕТОВАЯ

- Использование световых лучей
- Живые и мертвые крупные структуры - ткани (в т.ч. кровь) , клетки, крупные органоиды
- Небольшая разрешающая способность — способность различать две близкорасположенные точки.



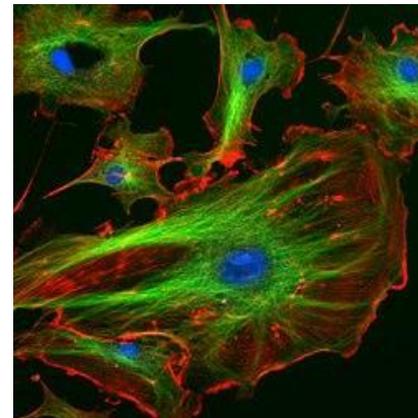
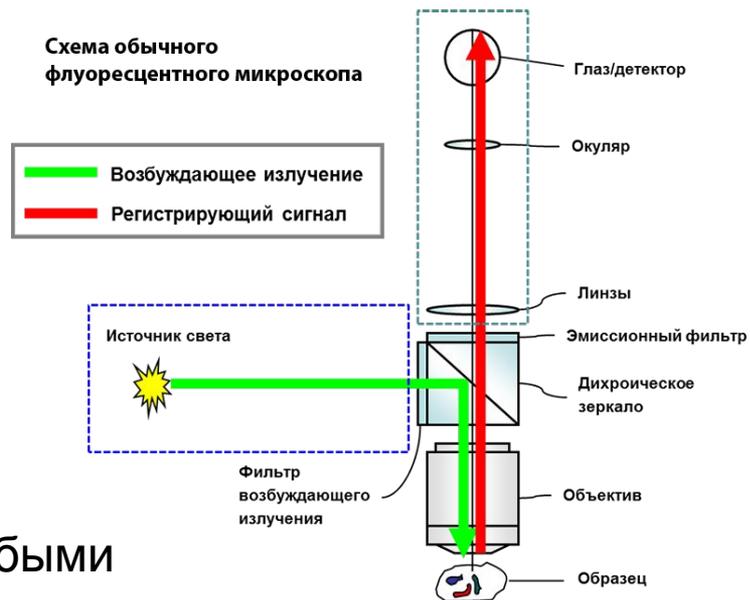
# Микроскопия электронная

- Использование пучков электронов
- Мелкие мертвые объекты (кристы митохондрий, рибосомы, вирусы)



# Микроскопия флюоресцентная

- Испускание лучей другой длины волны особыми веществами под действием света
- Вещества - флюорохромы



## Метод меченых атомов

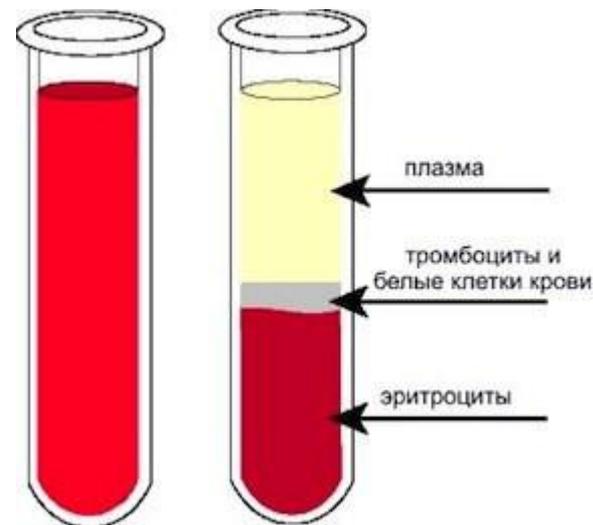
- Использование радиоактивных изотопов в биологических процессах вместо обычного элемента
- Улавливание излучений (газоразрядным счетчиком)

Например – изучение фотосинтеза с меченым атомом кислорода с молекулярной массой 18 (масса обычного атома – 16)

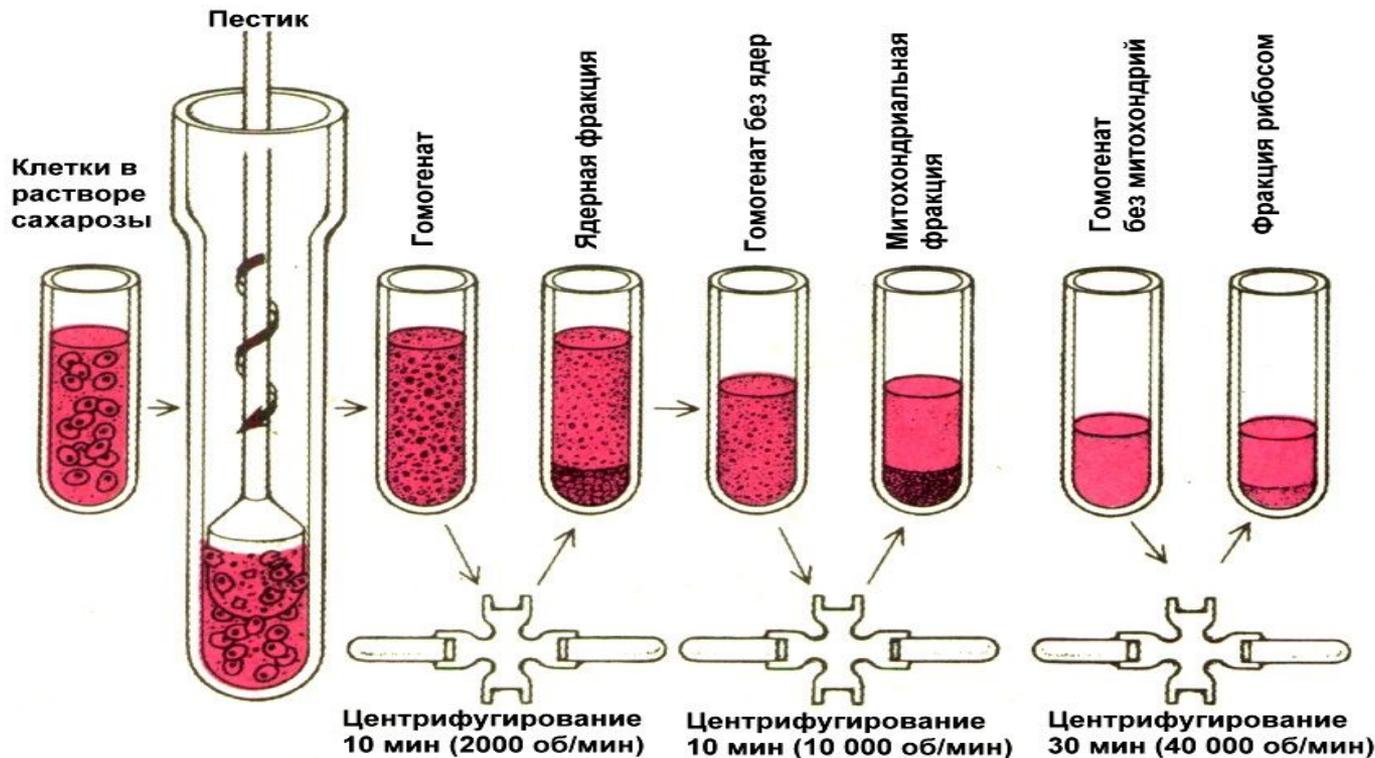


# Центрифугирование

- Разделение клеток или смеси на фракции по плотности.
- Методика:
  1. Разрушение до однородной смеси
  2. Центрифугирование. При этом разные по плотности структуры будут осаждаться в определенном порядке

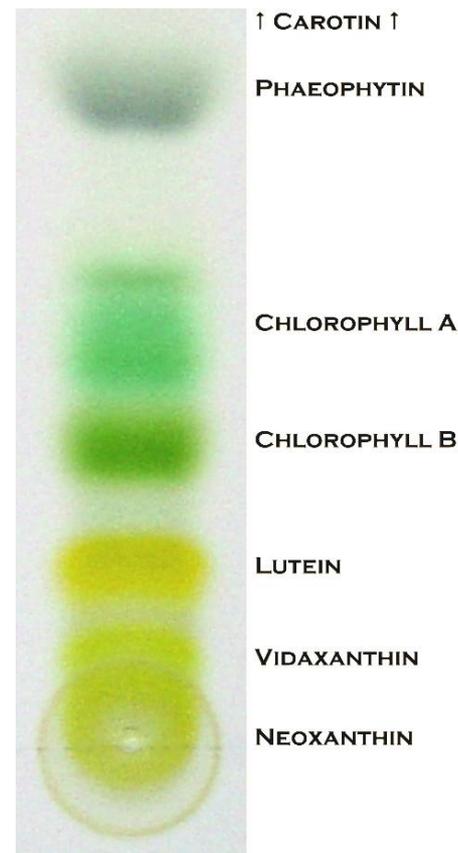


# Центрифугирование



# Бумажная хроматография

- Бумажная хроматография - это метод биологии, который происходит за счёт разной скорости прохождения молекул через адсорбент на основе разности молекулярных масс
- Хроматография — метод разделения жидких и газообразных смесей, основанный на распределении их компонентов между двумя несмешивающимися фазами, одна из которых неподвижна, а другая - подвижна, и непрерывно протекает через неподвижную фазу.



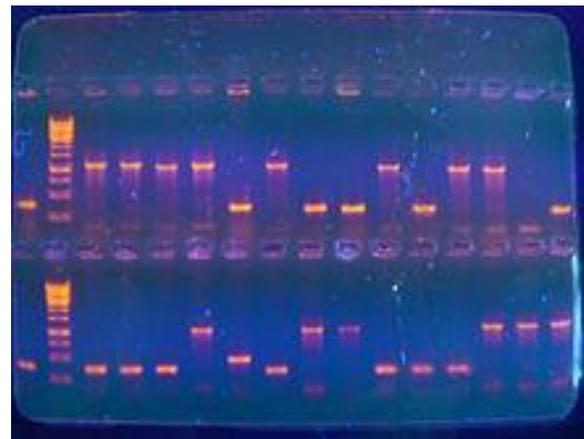
# Бумажная хроматография

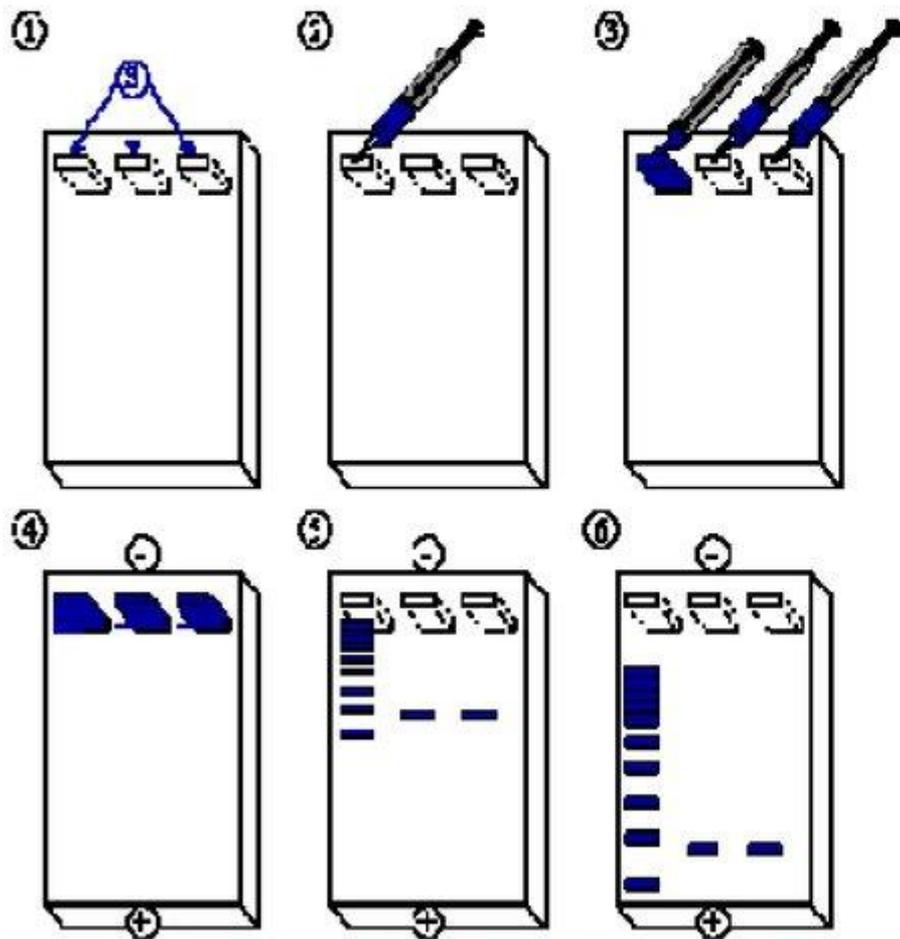


# Электрофорез

- Разделение веществ происходит также из-за разной скорости движения (как в хроматографии)
- Движение элементов смеси за счет электрического тока
- Использование геля в качестве основы

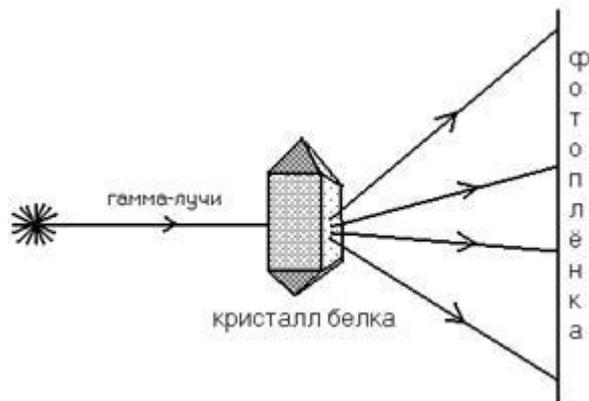
Пример – разделение белков, ДНК



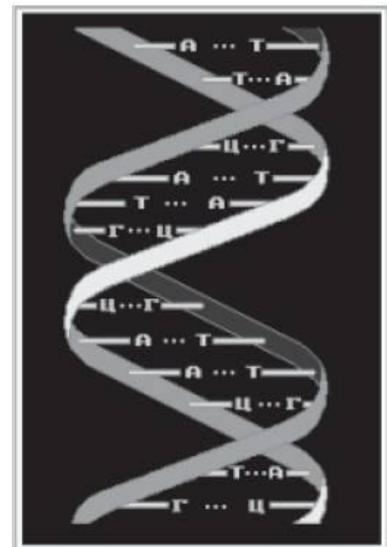


# Рентгеноструктурный анализ

- Использование рентгеновских лучей для получения данных о строении молекул



а

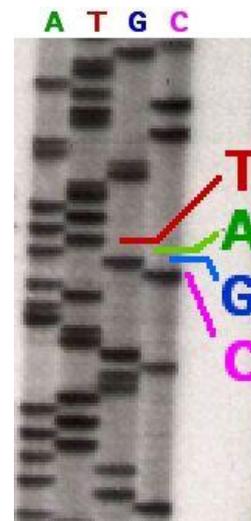
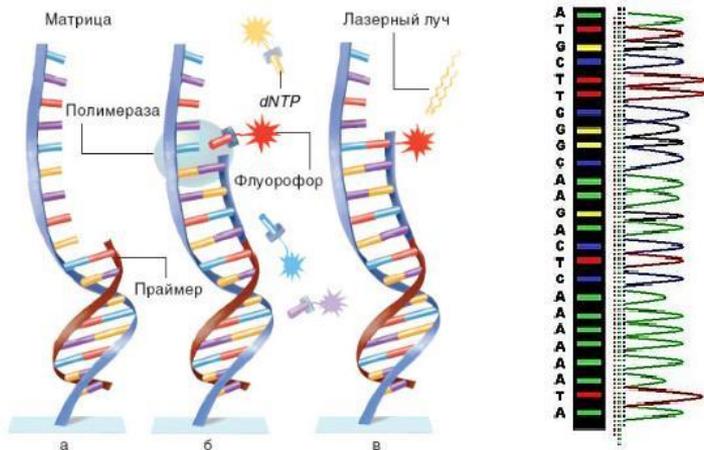


б

# Секвенирование

- Секвенирование биополимеров — определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности.

Например, для изучения геномов организмов

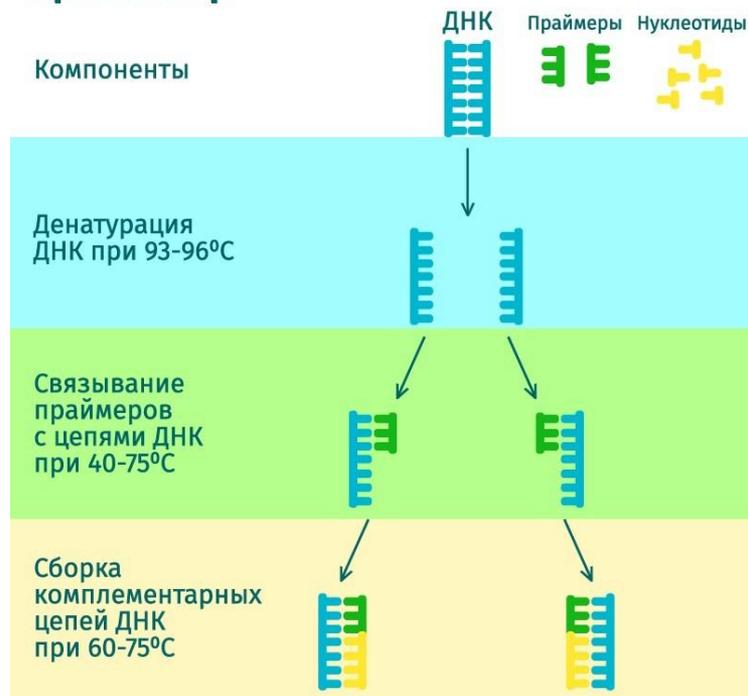


# Полимеразная цепная реакция

- Используется для увеличения количества копий ДНК
- ПЦР представляет собой примерно 50 циклов удвоения ДНК. После каждого цикла количество ДНК возрастает в два раза.

Пример – диагностика наследственных заболеваний, отцовства, определение «генетических отпечатков пальцев»

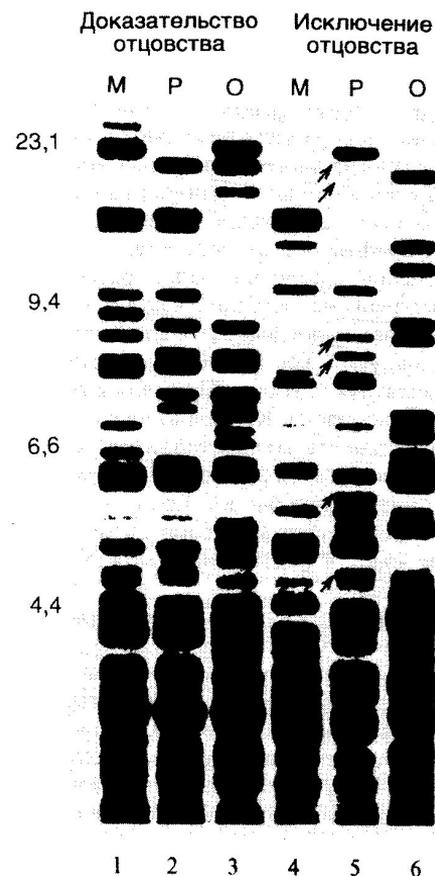
## Цикл ПЦР



# Полимеразная цепная реакция

- Используется для увеличения количества копий ДНК
- ПЦР представляет собой примерно 50 циклов удвоения ДНК. После каждого цикла количество ДНК возрастает в два раза.

Пример – диагностика наследственных заболеваний, отцовства, определение «генетических отпечатков пальцев»

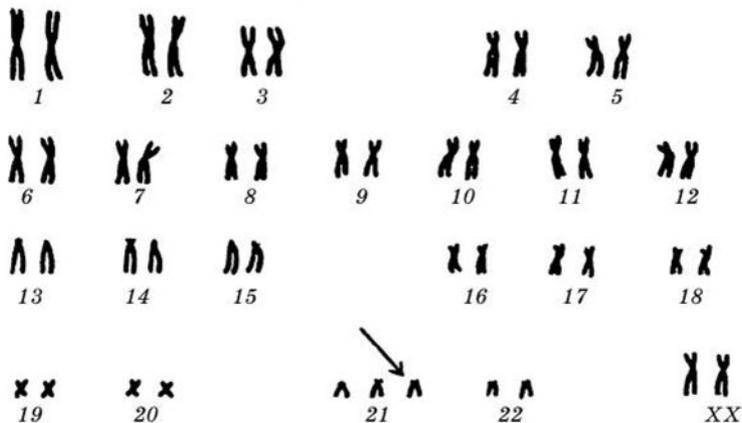


# Методы генетики



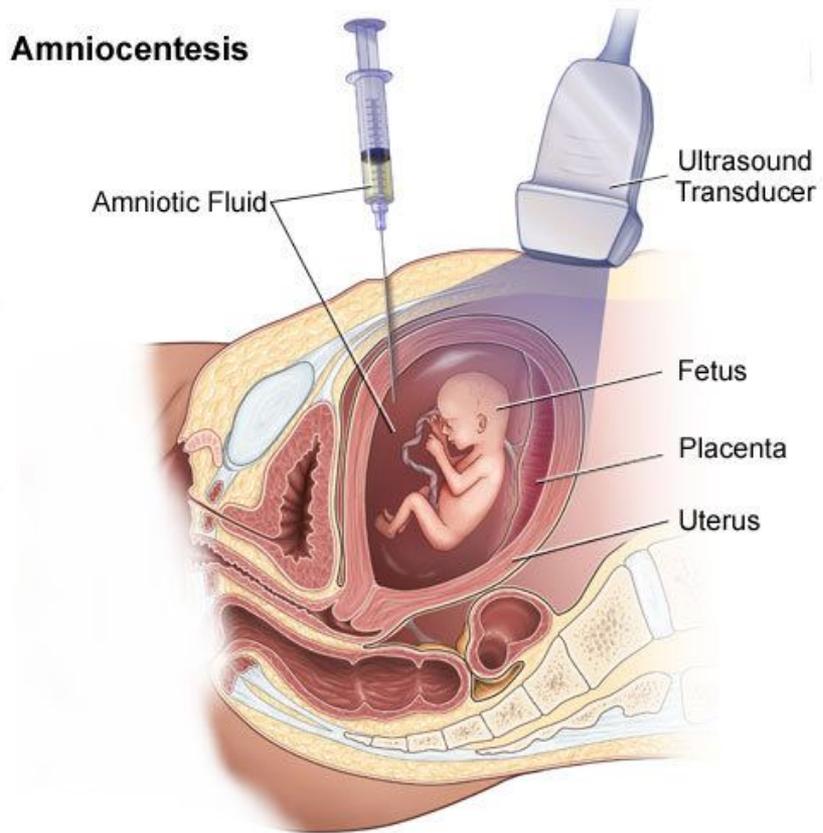
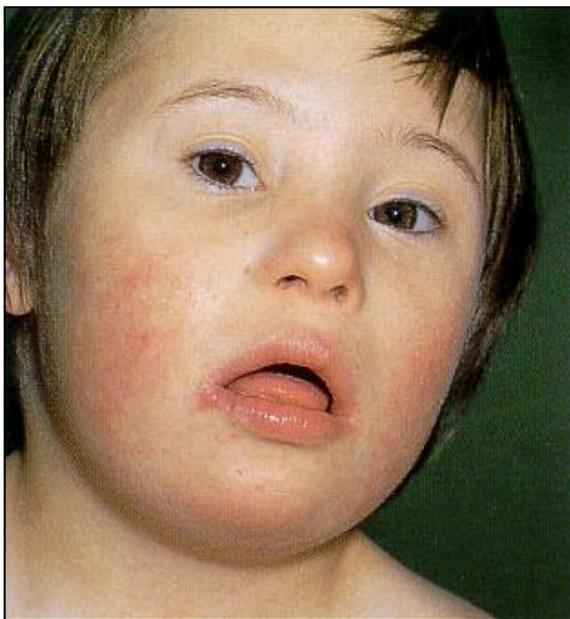
## Раздел 2

# Методы генетики: цитогенетический

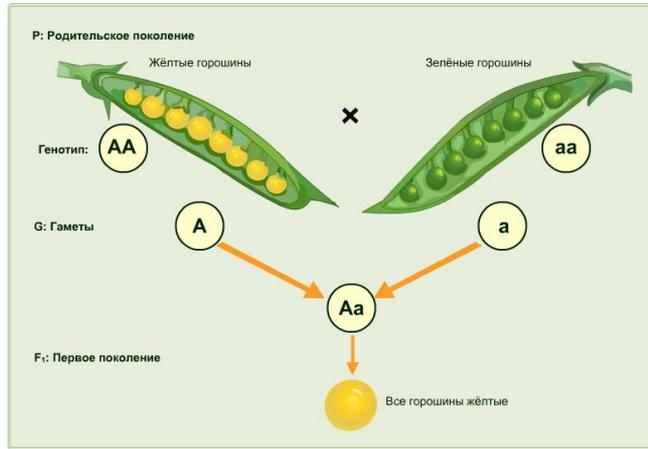


- Изучает кариотип – число хромосом в клетках конкретного организма, их форму, структуру
- Например: можно установить факт генной, хромосомной или геномной мутации

# Методы генетики: ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ



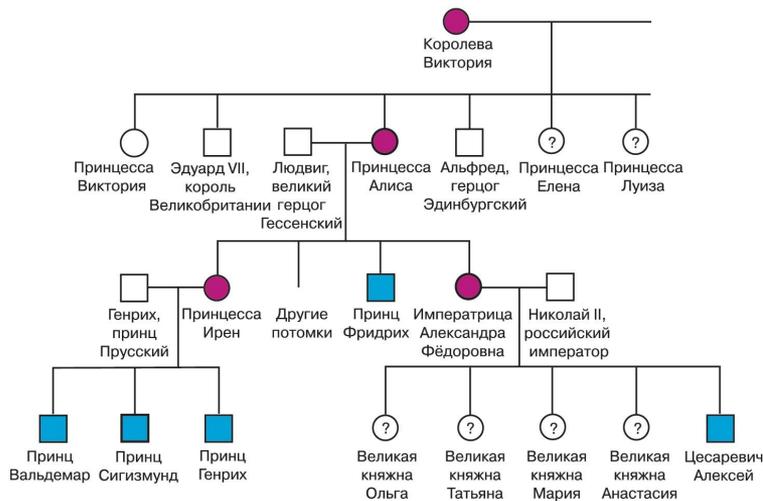
# Методы генетики: гибридологический



- Скрещивание организмов, отличающихся по одному или нескольким признакам
- По расщеплению признака в потомстве определение типа его наследования (аутосомный/сцепленный с полом; доминантный/рецессивный)
- Например: этот метод берет начало с экспериментов Грегора Менделя

*\*гибриды – организмы, полученные в результате скрещивания двух генетически разных организмов*

# Методы генетики: генеалогический



- Построение родословной, отражение в ней проявления какого-либо признака
- По расщеплению признака в потомстве определение типа его наследования (аутосомный/сцепленный с полом; доминантный/рецессивный)
- Является альтернативой гибридологическому методу
- Например: с помощью этого метода выявили сцепленное с полом наследование гемофилии

# Методы генетики: близнецовый



- На развитие любого признака влияют гены и окружающая среда. Именно поэтому даже однояйцевые близнецы чем-то отличаются.
- Метод используется для выяснения степени наследственной обусловленности исследуемых признаков.
- Например: с помощью этого метода можно определить, насколько сильно на развитие конкретного признака влияет генетика, а насколько среда

# Методы генетики: молекулярно-генетический



- Установление последовательности нуклеотидов в конкретной ДНК
- Используют, в том числе, ПЦР и секвенирование
  
- Например: с помощью этого метода в 2003 году определили весь геном человека

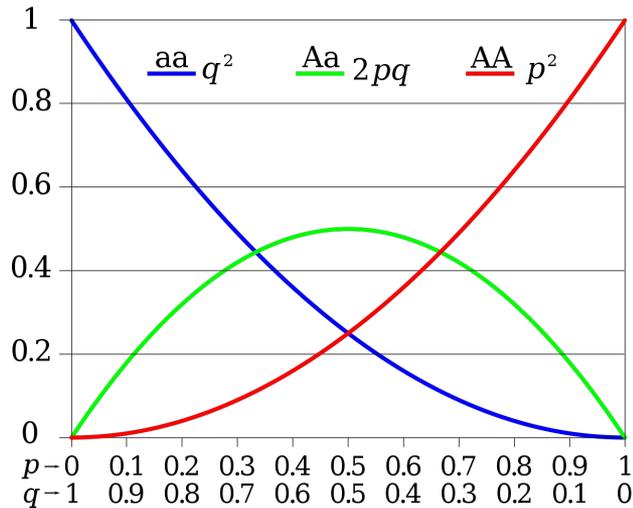
## Методы генетики: биохимический



- Выводы о гене делают по определению присутствия/отсутствия или активности белка, который он кодирует

Например: **Фенилкетонурия**. В результате генной мутации фермент, участвующий в превращении фенилаланина в тирозин неактивен. Блокируется превращение незаменимой аминокислоты **фенилаланин** в **тирозин**, при этом фенилаланин превращается в **фенилпировиноградную кислоту**, которая выводится с мочой.

# Методы генетики: популяционно-статистический



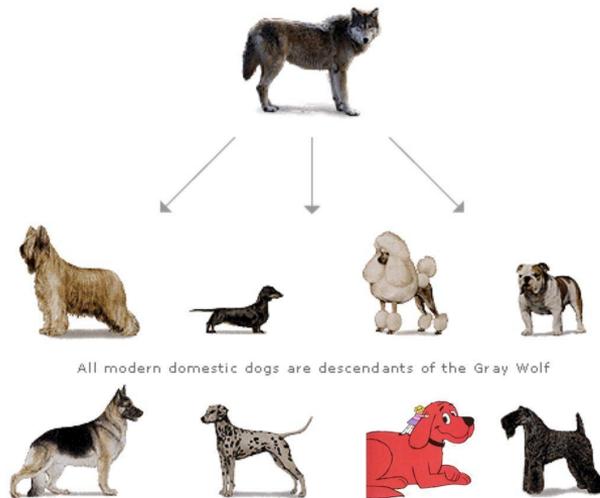
- Изучает распространение гена в конкретной популяции
- Например: закон Харди-Вайнберга позволяет математически рассчитать частоту встречи гомо- и гетерозиготных организмов в популяции

# Методы селекции



## Раздел 3

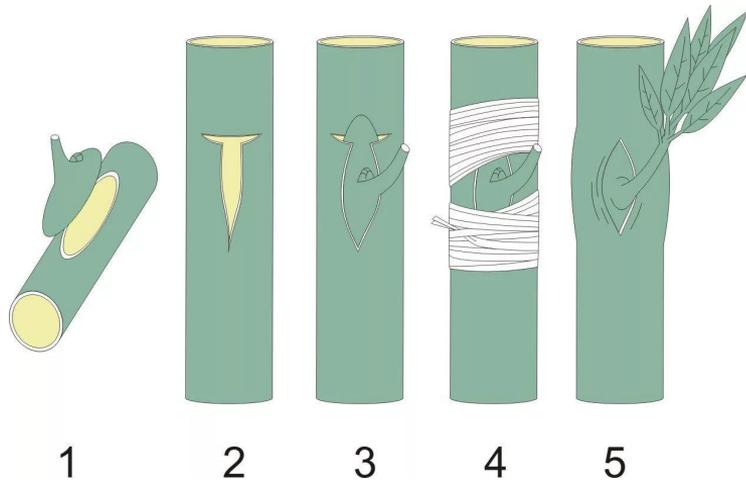
# Методы селекции: искусственный отбор



- Массовый отбор – применим для растений и проводится чаще по фенотипу («экстерьер»). Допустим, выбор подсолнечников в самом большом соцветием. В результате получим большое количество нужных нам гибридов.
- Индивидуальный отбор – проводится с учетом генотипа конкретной особи («интерьер»). Проводится и для растений, и для животных.

- Например: благодаря неосознанному отбору наши предки одомашнили диких животных. Благодаря осознанному мы сейчас выводим разные сорта растений и породы животных.

## Методы селекции: ментора (прививки)



- Объединение нескольких частей растений в ботанике.
  - \*подвой – основное растение, у которого используется корень и стебель
  - \*привой – прививаемый к нему побег другого растения
- В качестве подвоя часто используют дикое и более устойчивое к заболеваниям растение. А привой – побег культурного растения.
- Например: селекционер Мичурин вывел так сорта яблони, груши и многих других растений. Методом «ментора» он назвал его, потому что одно растение как бы воспитывает на себе другое

## Методы селекции: гибридизация



- Например: можно получить новый сорт пшеницы с сочетанием полезных для нас признаков разных родительских сортов. А можно скрестить два очень похожих сорта и получить новый – совсем хороший. Главное не забывать, что при межвидовой гибридизации (аутбридинге) потомство получается бесплодным.

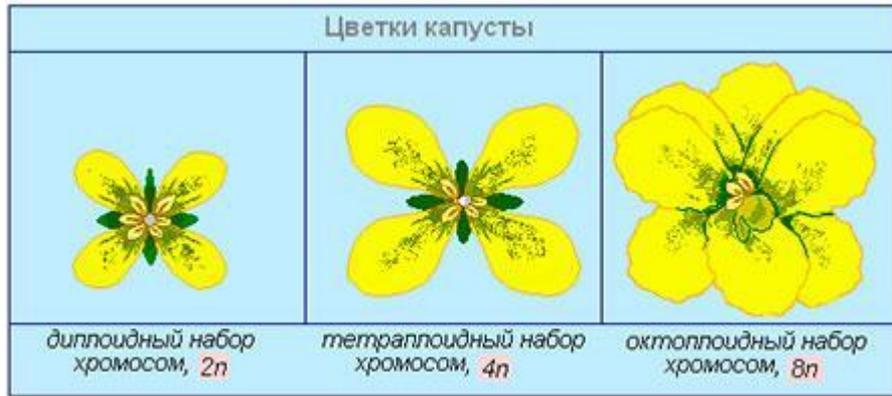
- Отдаленная гибридизация – скрещивание неродственных сортов или пород. Приводит к повышению генетического разнообразия.

\*у гибридов первого поколения потомство часто наблюдается повышение жизнеспособности – это гетерозис

- Близкородственная гибридизация – скрещивание организмов одного сорта/породы. Приводит к закреплению признака, но снижению генетического разнообразия.

# Методы селекции: полиплоидизация

- Возможность «обмануть» межвидовую гибридизацию
- Происходит кратное увеличение хромосомного набора. Допустим, с помощью **колхицина**. Он разрушает нити веретена деления, и в результате мейоза гаметы у межвидовых гибридов получаются диплоидными. А раз у каждой хромосомы есть гомологичная пара, скрещивание может происходить. Правда, потомство получится  $4n$



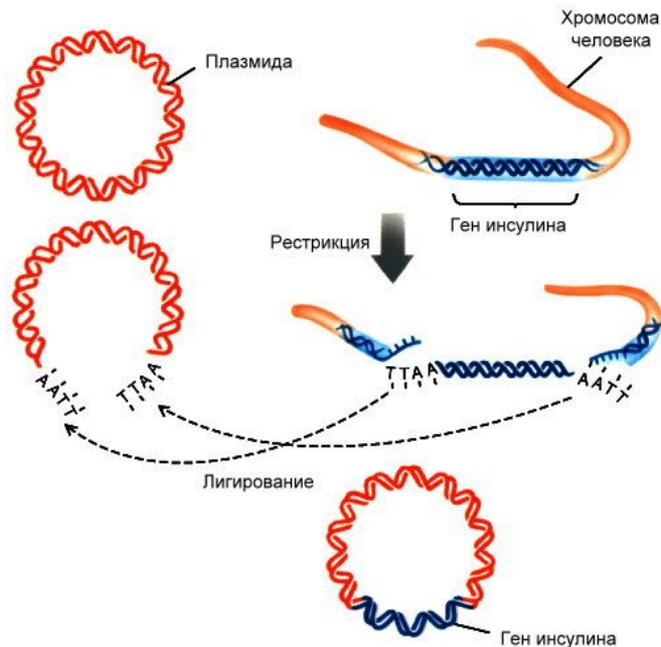
- Например: селекционер Карпеченко смог получить способный к половому размножению гибрид капусты и редьки. Сейчас мы называем его капустой кольраби.

# Методы селекции: искусственный мутагенез



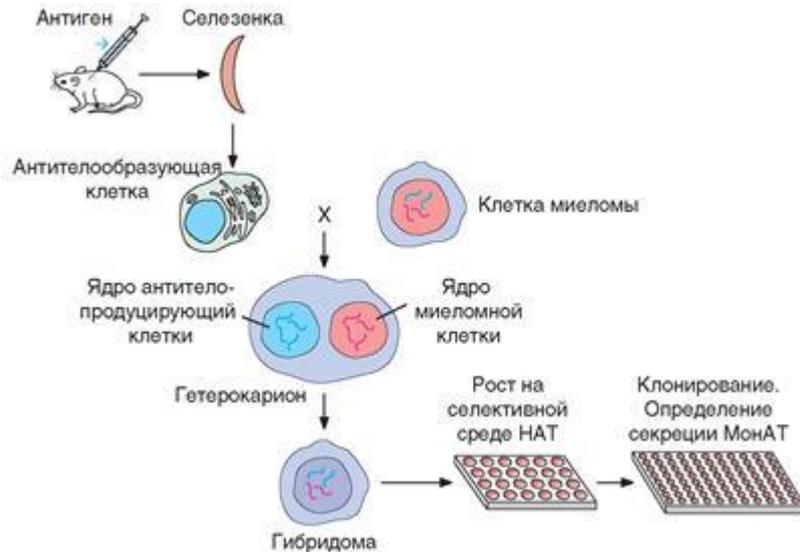
- Получение новых сортов путем активного воздействия на родительские организмы мутагенов: химических веществ (того же колхицина), физических факторов или облучения.
  - Это ускоряет мутационный процесс, и десятилетия эволюции могут произойти с организмами гораздо быстрее
- Например: многие сорта культурных растений получают сейчас именно так

# Методы селекции: генная инженерия



- Выделенный ген, кодирующий нужный нам белок, встраивается в геном ничего не подозревающего экспериментального организма, который начинает его синтезировать.
- Обычно гены встраиваются бактериям, которых не очень сложно выращивать и которые очень быстро делятся, а значит смогут производить много белка.
- Например: можно заставить бактерии синтезировать гормон инсулин

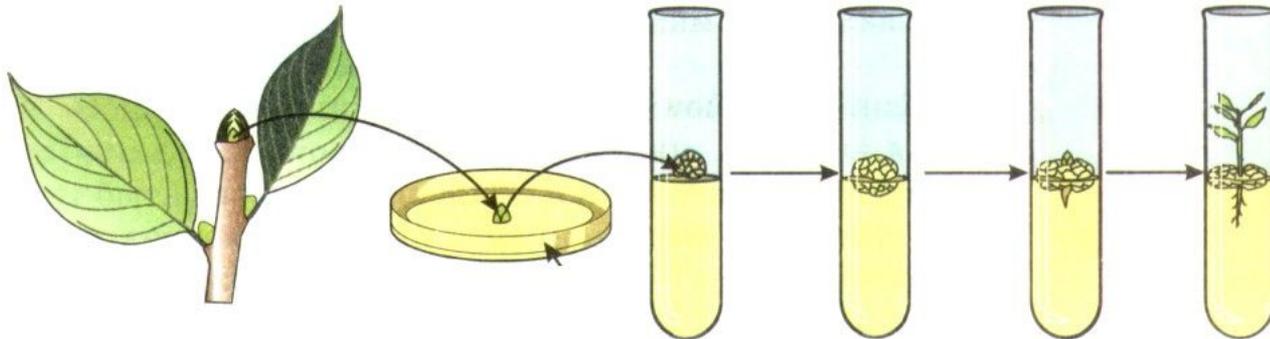
# Методы селекции: клеточная инженерия



- Создание клеток нового типа на основе их реконструкции и культивирования.
- 1. Метод клеточных культур (выращивания клеток и тканей)
- 2. Микроклональный метод (размножение растений)
- 3. Клеточная гибридизация (получение антител с помощью опухолевых клеток)
- 4. Клонирование животных

# Методы селекции: клеточная инженерия

- Микроклональный метод (размножение растений)
- Некоторые клетки растений обладают еще и свойством тотипотентности, то есть при определенных условиях они способны сформировать полноценное растение.



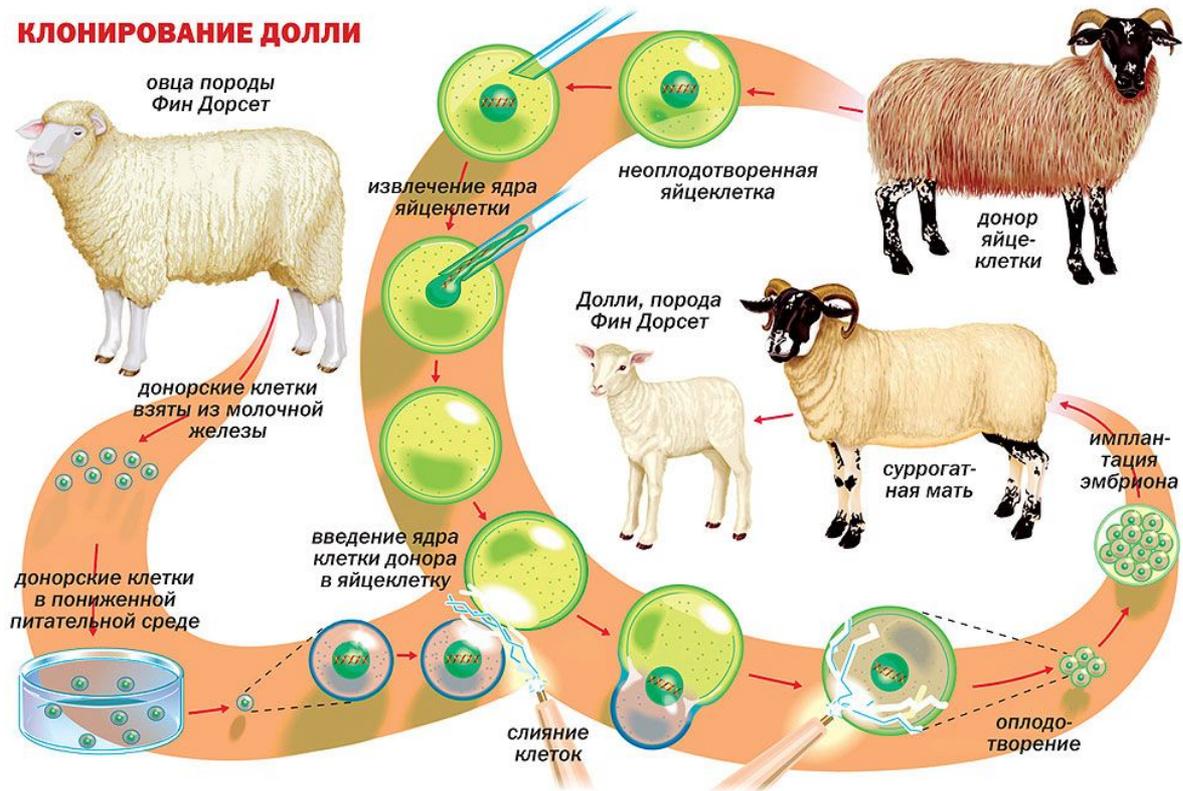
# Методы селекции: клеточная инженерия



- Искусственное клонирование. Ядро любой соматической ( $2n$ ) клетки необходимого нам организма помещается в донорскую яйцеклетку вместо ее собственного ядра. Организм донора думается, что яйцеклетку оплодотворили, и производит точную генетическую копию нужного нам организма
- Например: всем известная овечка Долли. Правда до неё этот путь повторило не одно поколение лягушек

# Методы селекции: клеточная инженерия

## КЛОНИРОВАНИЕ ДОЛЛИ



# Биологические науки



## Раздел 4

# Биологические науки

- цитология
- гистология
- молекулярная биология
- биохимия
- эмбриология
- генетика
- селекция
- палеонтология
- антропология
- экология
- биогеография
- анатомия
- физиология
- гигиена
- микробиология
- паразитология
- этология
- ихтиология
- орнитология
- энтомология
- микология
- альгология

# Уровни организации



## Раздел 5

# Уровни организации

Уровни	Объект уровня	Явление уровня
Молекулярный	Белки, ДНК	Фотосинтез, транскрипция, трансляция, мутации
Клеточный	Эритроцит	Митоз, мейоз, метаболизм
Тканевой	Эпителий	Регенерация, гаметогенез
Организменный	Птенец	Онтогенез, размножение
Популяционно-видовой	Слон индийский	Рождаемость, смертность, видообразование
Биогеоценотический	Сосновый бор	Формирование пищевых цепей, симбиоз
Биосферный	Оболочка земли	Круговорот углерода

**СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ  
!**

