

Методы биологических исследований

**Блаженко С.А.,
учитель биологии
БОУ СОШ №1**

МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ

Эмпирические

Наблюдение

Целенаправленное восприятие явлений

Описание

Фиксация средствами языка сведений об объектах

Измерение

Сравнение объектов по каким-либо общим свойствам и сторонам

Эксперимент

Наблюдение в специально создаваемых контролируемых условиях

Сравнение

Одновременное соотносительное исследование и оценка общих для объектов свойств и признаков

Теоретические

Формализация

Построение абстрактно-математических моделей, раскрывающих сущность изучаемых процессов

Аксиоматизация

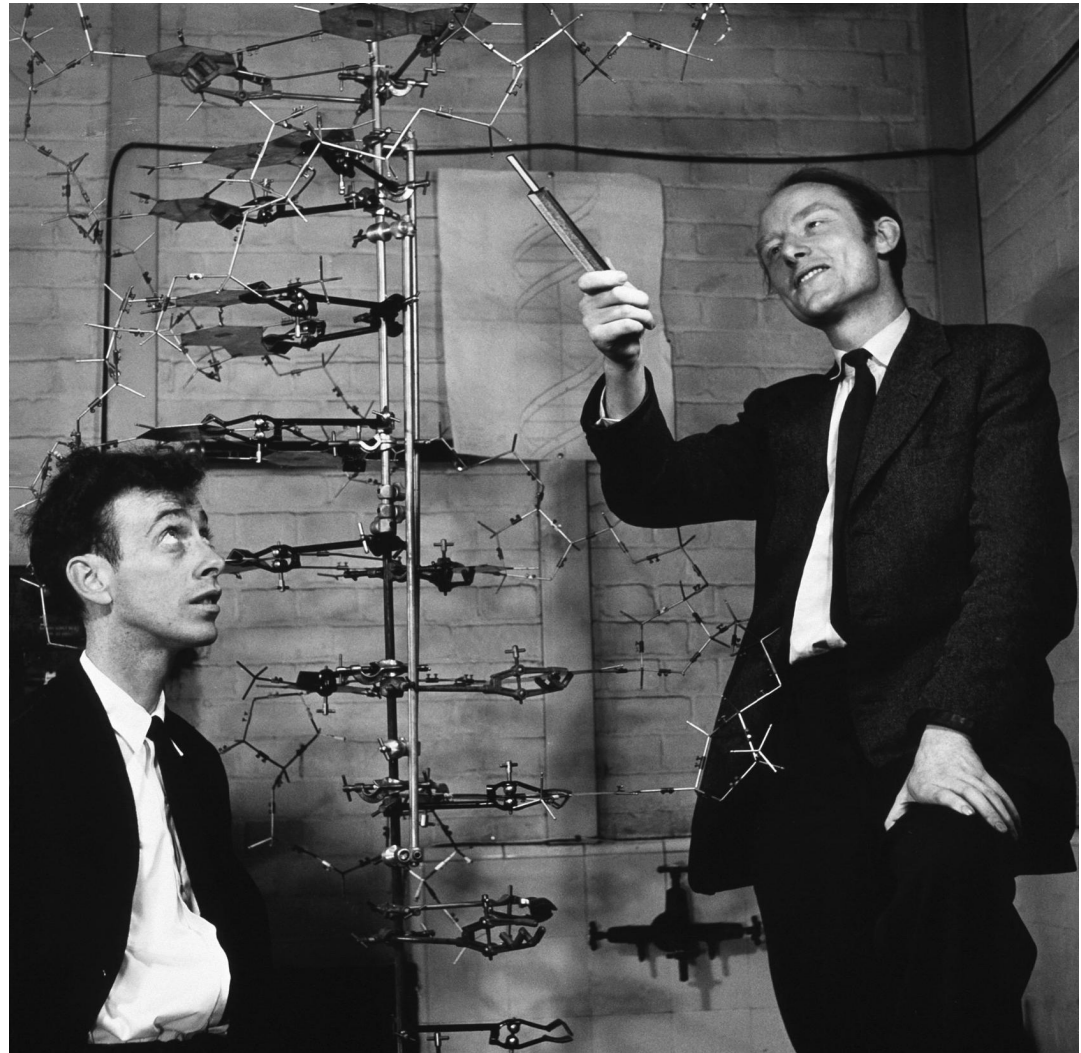
Построение теорий на основе аксиом

Гипотетико-дедуктивный метод

Создание системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах

Моделирование – метод, при котором создается некий образ объекта, модель, с помощью которой ученые получают необходимые сведения об объекте

(Например, Джеймс Уотсон и Френсис Крик создали из отдельных элементов модель – двойную спираль ДНК, отвечающую данным рентгенологических и биохимических исследований).



Наблюдение – метод, с помощью которого исследователь собирает информацию об объекте

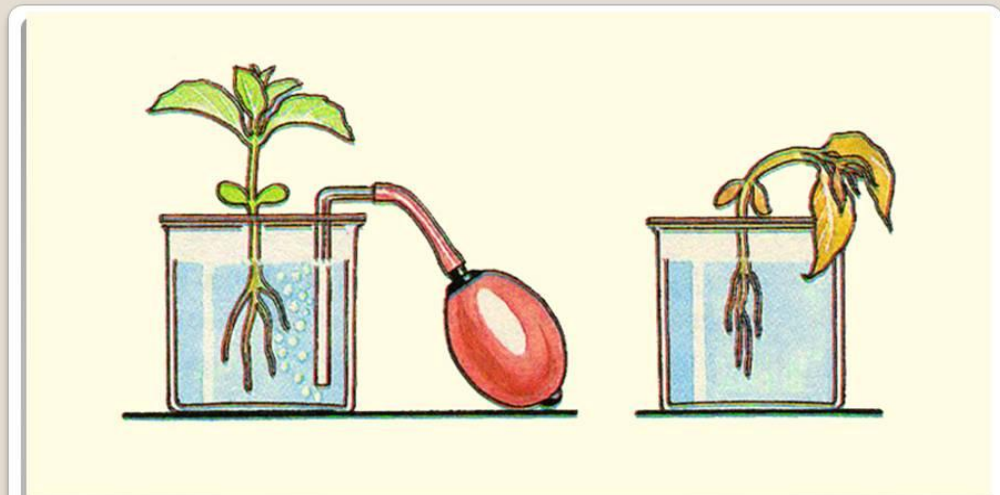
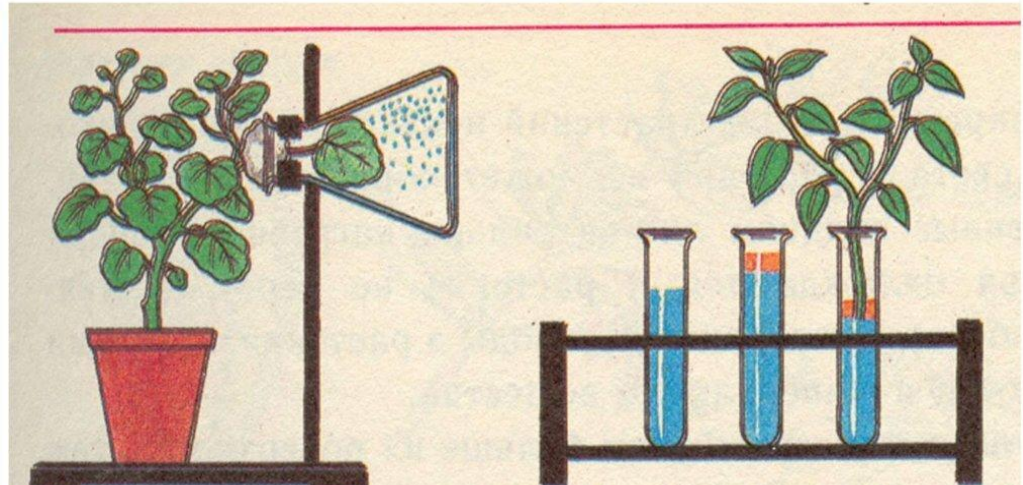
(можно визуально наблюдать за поведением животных, с помощью приборов за изменениями в природе). Выводы, сделанные наблюдателем, проверяются либо повторными наблюдениями, либо экспериментально.



Эксперимент (опыт) – метод, с помощью которого проверяют результаты наблюдений, выдвинутые предположения – гипотезы

(получение новых знаний с помощью поставленного опыта):
скрещивание организмов с целью получения нового сорта или породы, испытание нового лекарства.

1. **Транспирация** – выделение воды листом в парообразном состоянии.



Метод Измерения

Метод измерения-

определение количественных значений тех или иных признаков изучаемого объекта или явления.

Масса



Длина
Ширина



Объем



Температура



Скорость движения



Мониторинг – многоцелевое и длительное наблюдение за состоянием и изменениями изучаемого объекта

Биологический мониторинг

- Является составной частью экологического мониторинга – слежения за состоянием окружающей среды по физическим, химическим и биологическим показателям.
- В задачи биомониторинга входит регулярно проводимая оценка качества окружающей среды по физическим, химическим и биологическим показателям.

Мониторинг

- Например, контроль наличия в средах предельно допустимых концентраций вредных для жизни организмов веществ
- длительный контроль содержания углекислого газа в атмосфере

Метод Сравнения

Сравнение – нахождение сходств и различий между объектами.



Пластинчатые грибы



Строение шляпки снизу



Груздь

Трубчатые грибы



Строение шляпки снизу



Подосиновик



Сыроежка



Шампиньон



Белый гриб



Подберёзовик

Сравнение растительной и животной клеток



Описательный метод - описание и анализ конкретных биологических фактов и явлений.



наблюдение



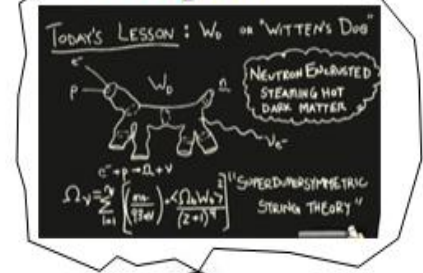
гипотеза



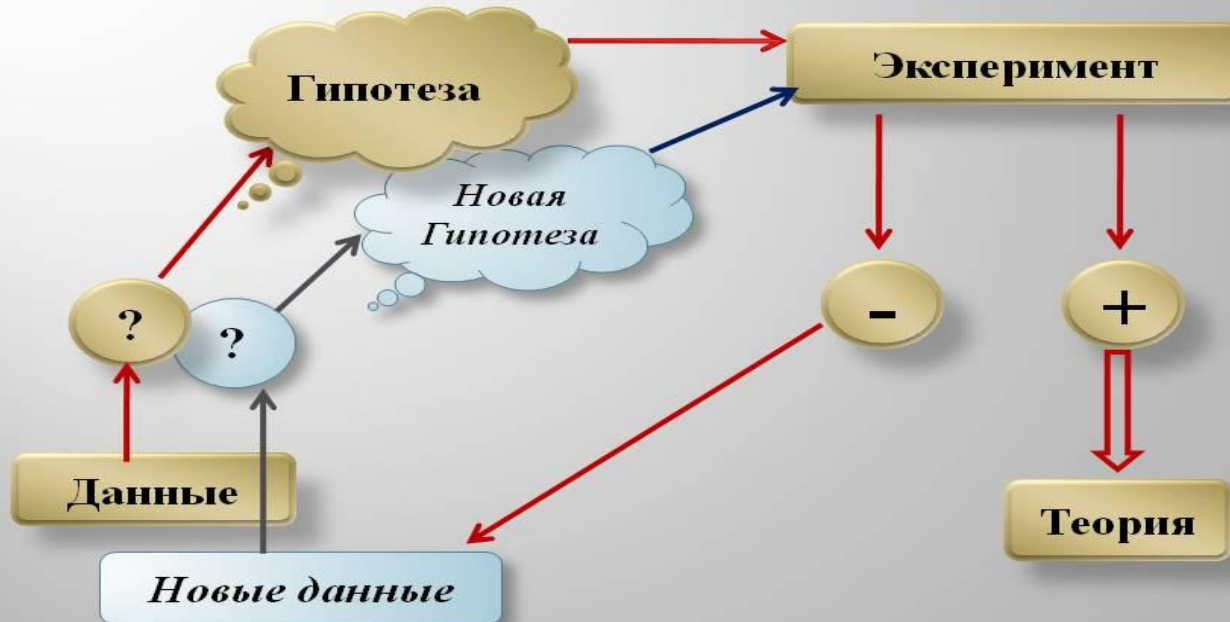
опыт



теория



Структура научного метода познания

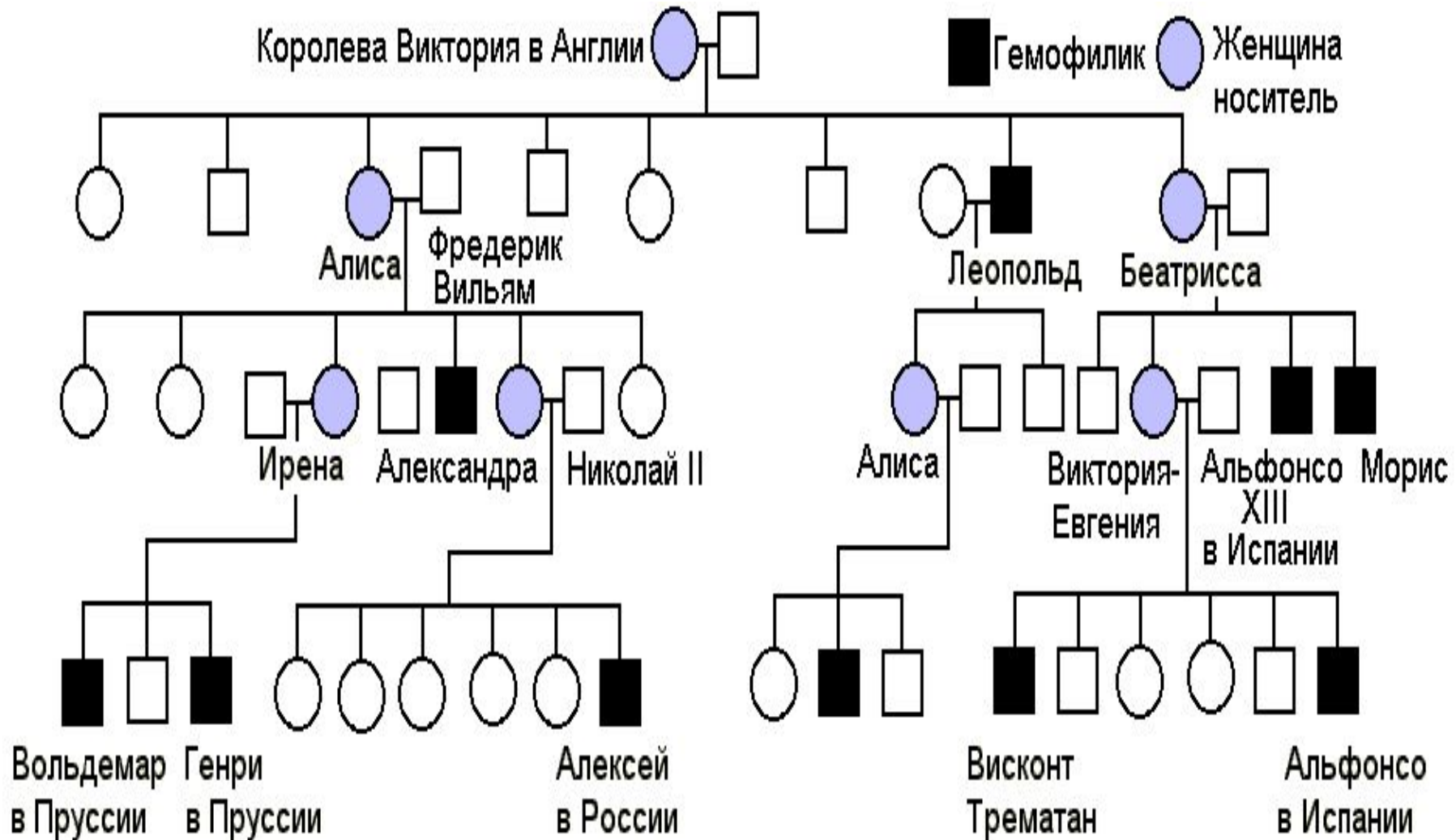


- **Проблема** – задача, требующая решения; всегда скрывает какое-то противоречие между известным и неизвестным. Решение проблемы требует от ученого сбора фактов, их анализа, систематизации; ведет к получению нового знания. Сформулировать проблему бывает достаточно сложно, однако всегда, когда есть затруднение, противоречие, появляется проблема.
- **Гипотеза** – предположение, предварительное решение поставленной проблемы; проверяется экспериментально. Выдвигая гипотезы, исследователь ищет взаимосвязи между фактами, явлениями, процессами. Именно поэтому гипотеза чаще всего имеет форму предположения: «если ... тогда».
- **Теория** – это обобщение основных идей в какой-либо области знания. Со временем теории дополняются новыми данными, развиваются; могут опровергаться новыми фактами или подтверждаться практикой.

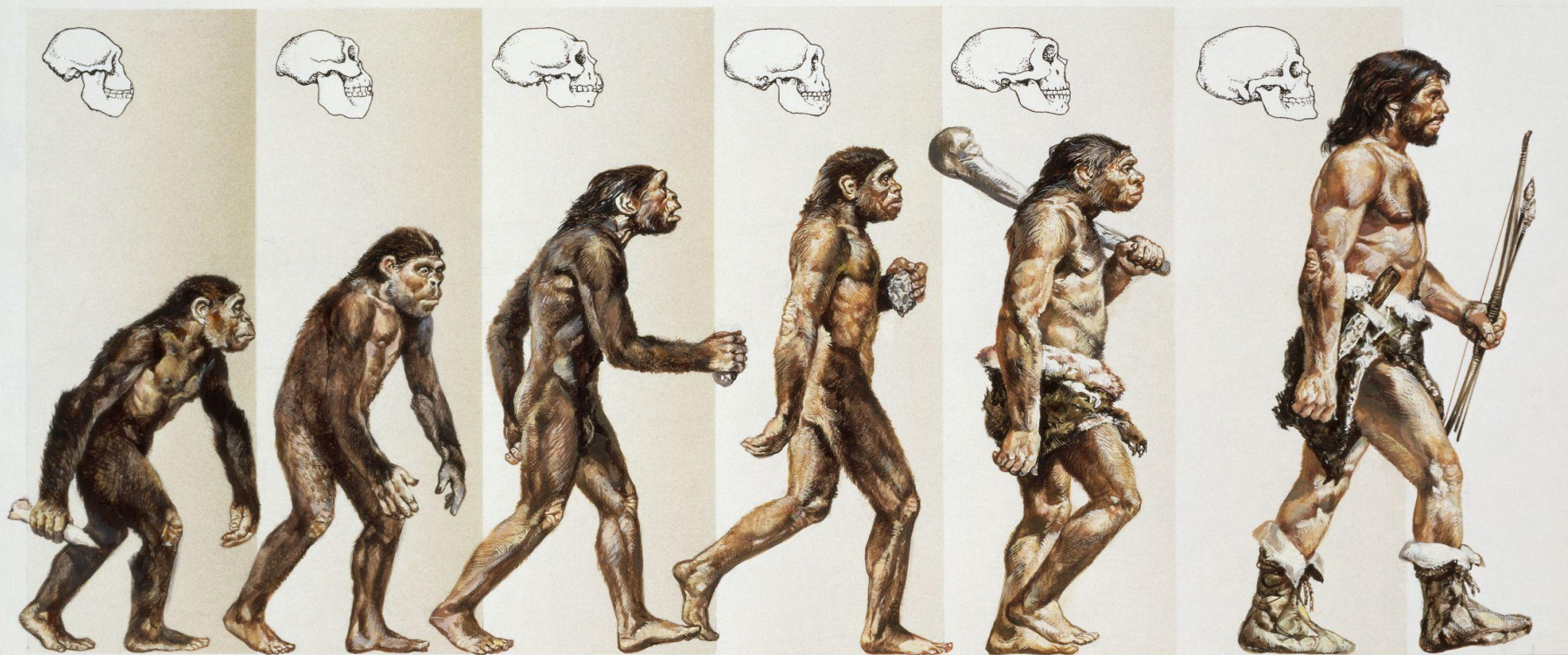
Частные научные методы:

- **Генеалогический**
- **Исторический**
- **Палеонтологический**
- **Центрифугирование**
- **Цитологический**
- **Цитогенетический**
- **Биохимический**

Генеалогический метод – применяется при составлении родословных, выявлении характера наследования признаков.



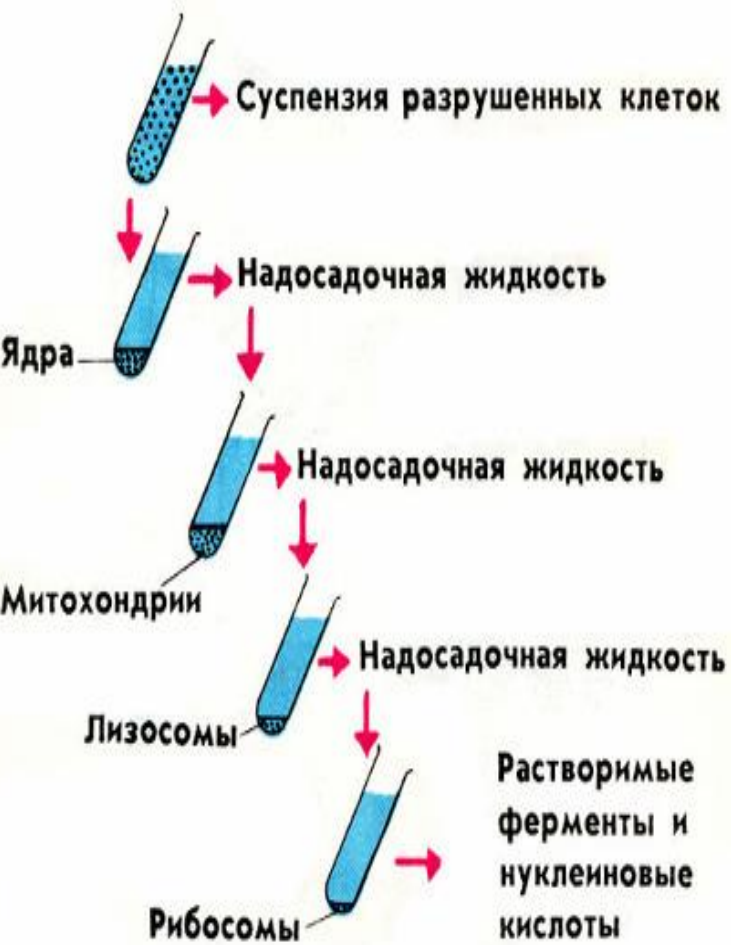
Исторический метод - установление взаимосвязей между фактами, процессами, явлениями, происходившими на протяжении исторически длительного времени.



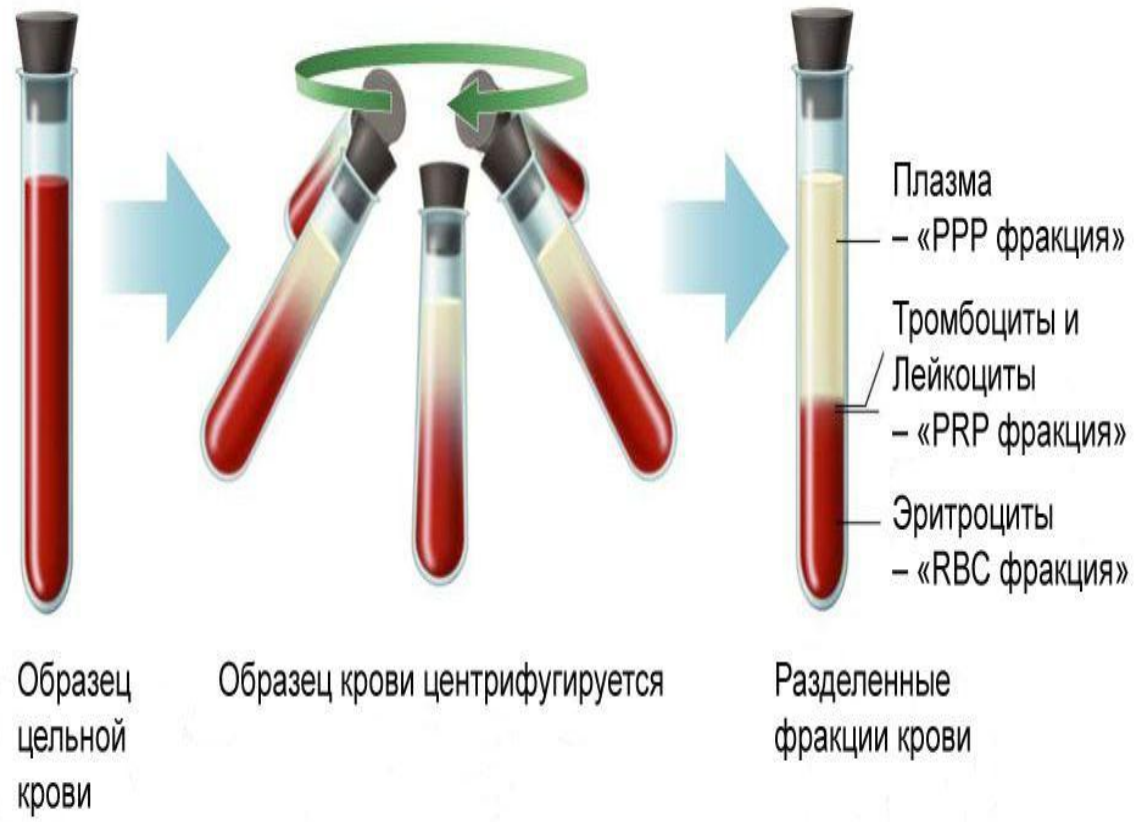
Палеонтологический – метод, позволяющий
выяснить родство между древними
организмами, останки которых находятся в
разных геологических слоях земной коры.



Центрифугирование – разделение смесей на составные части под действием центробежной силы; применяется при разделении органоидов клетки, фракций (составляющих) органических веществ и т.д.



СЕПАРИРОВАНИЕ ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ НА СОСТАВНЫЕ ФРАКЦИИ



Цитологический метод – исследование строения клетки, ее структур с помощью различных микроскопов.



Микроскопия

- **Оптическая микроскопия** (увеличение – 8 000 раз, минимальный размер объекта – 0,2 мкм).
- **Электронная микроскопия** (увеличение – 100 000 раз, толщина препаратов не больше 500 x 10-8 см).
- **Флуоресцентная микроскопия** – для изучения микроструктур клетки используют специальные флуоресцентные красители и флуоресцентный микроскоп.
- **Сканирующая микроскопия** – использование сканирующего электронного микроскопа для получения объёмных изображений клетки.

Методы генетики

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

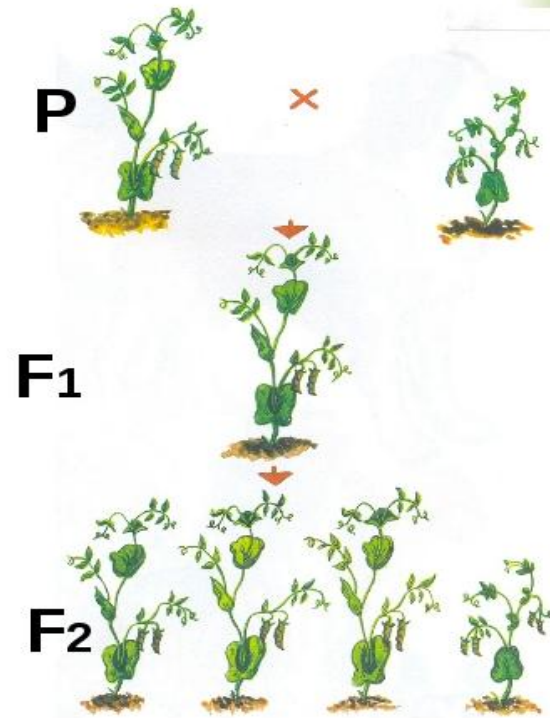
Гибридологический (скрещивание определенных организмов и анализ их потомства, этот метод использовал Г.Мендель).



Гибридологический метод – основной метод исследования

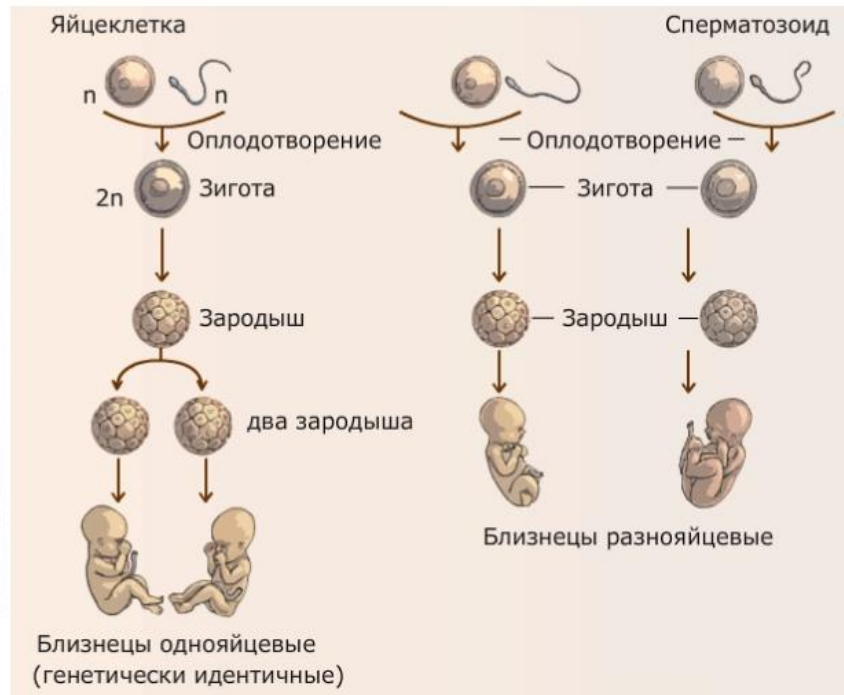
- **Скрещивание** (гибридизация) организмов отличающихся друг от друга по одному или нескольким признакам
- **Анализ** характера проявления этих признаков у потомков (гибридов)

P	высокое	x	низкое
F1	высокие		
F2	3 (высокий рост)		1 (низкий)

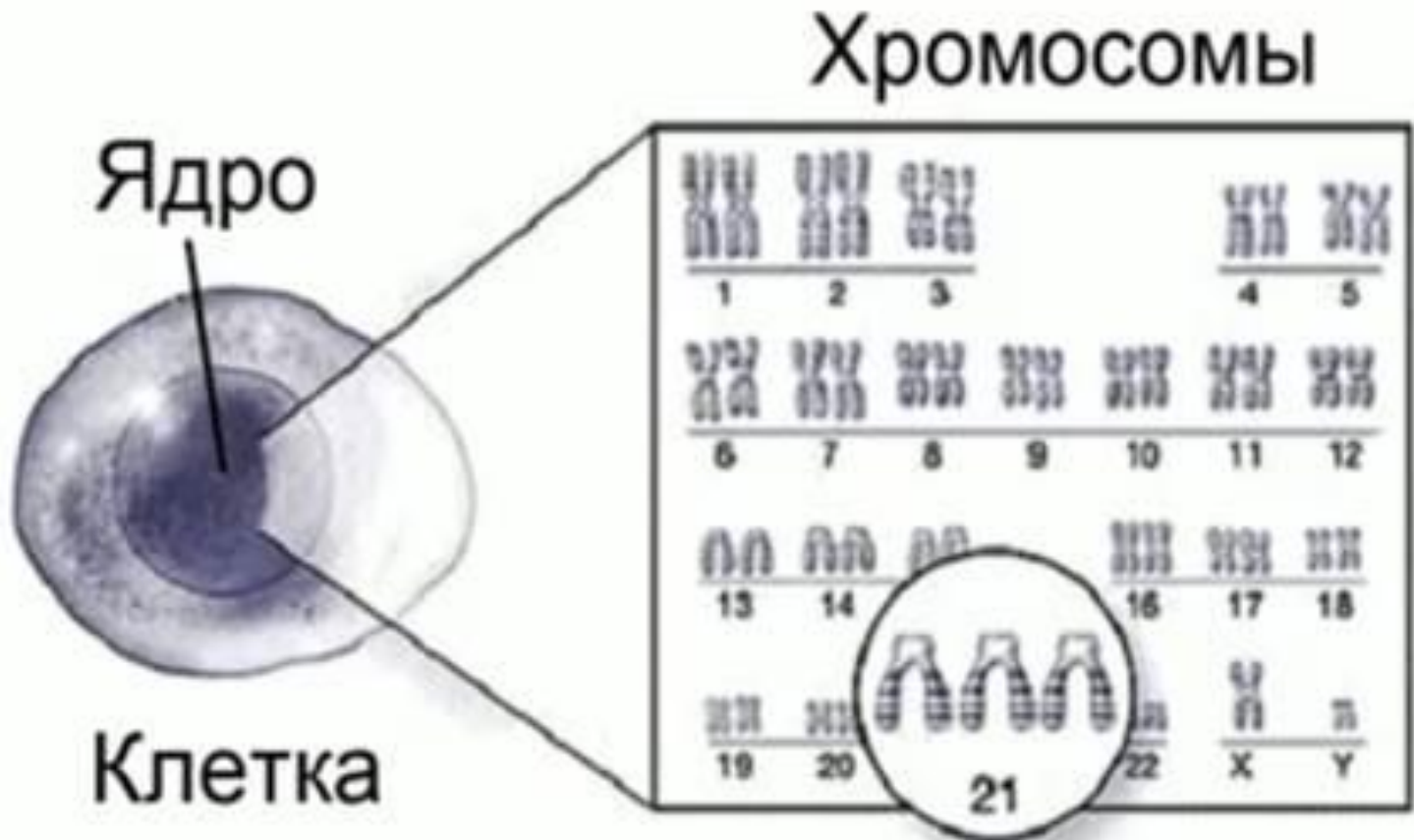


Близнецовый метод – сравнение **однойяцевых близнецов**, позволяет изучать **модификационную изменчивость** (определять **воздействие генотипа и среды на развитие ребенка**).

Близнецовый метод



Цитогенетический метод – изучение под микроскопом хромосомного набора – числа хромосом, особенностей их строения. Позволяет выявлять хромосомные болезни, например, при синдроме Дауна имеется одна лишняя 21-ая хромосома.




Биохимический метод – исследование химических процессов, происходящих в организме.

Анализ крови биохимический			
Показатели	Ед. изм	Норма	Результат
Билирубин	мкм/л	0-5,9	5,3 хцл
Тимоловая	Ед. изм	0-4	1
Общий белок	г/л	65-87	70,9
Мочевина	ммоль/л	1,7-8,3	12,9
Креатинин	мкм/л	53-97	139
АЛТ	ед./л	до 42	48,5
АСТ	ед./л	до 32	39,9
Глюкоза	ммоль/л	2,6-6,2	2,9
Амилаза	ед./л	до 1	
Диализовая	ед.	135-200	
РБ	мг/дл	до 1	
Липопротеин	ммоль/л	3,3-6,2	
Липопротеиды	ед.	33-55	
Липопротеиды	ммоль/л	0,55-2,29	

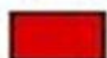


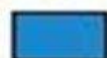
Популяционно-статистический метод – изучение доли различных генов в популяции. Основа на законе Харди-Вайнберга. Позволяет рассчитать частоту нормальных и патологических фенотипов.



 -распространение малярии

Частота гена серповидно-клеточной анемии
в популяции человека:

 1-10%

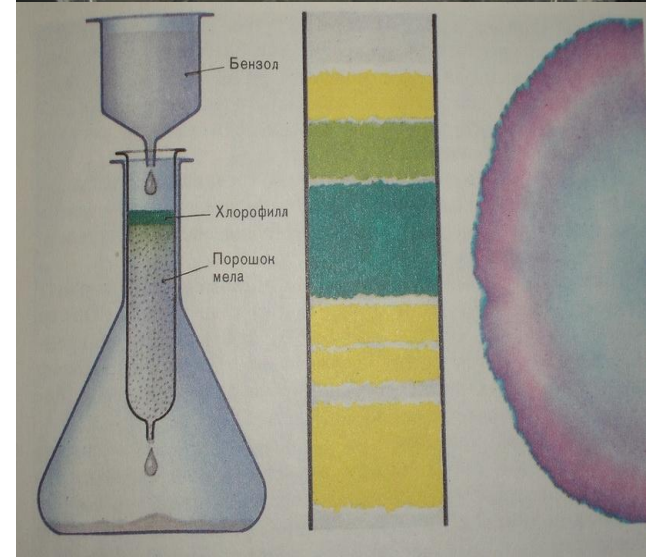
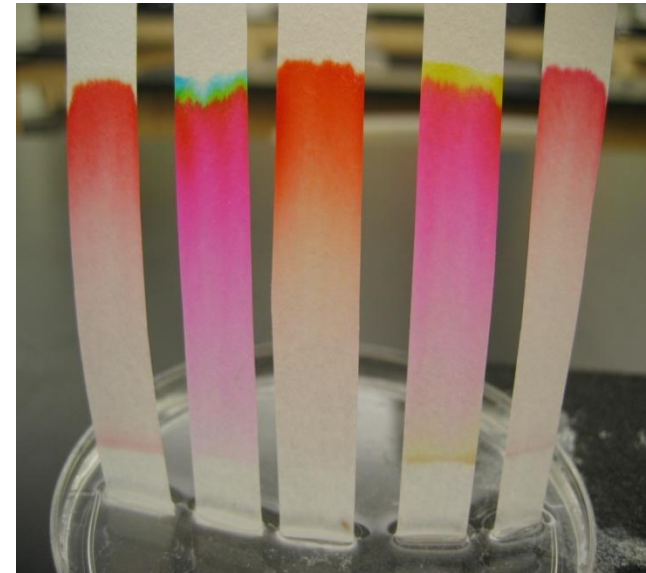
 11-20%

Химические методы

- **Центрифугирование**
- **Хроматография**
- **Электрофорез в геле**
- **Метод меченных атомов**
- **Метод культуры клеток и тканей**
- **Метод рекомбинантных ДНК**

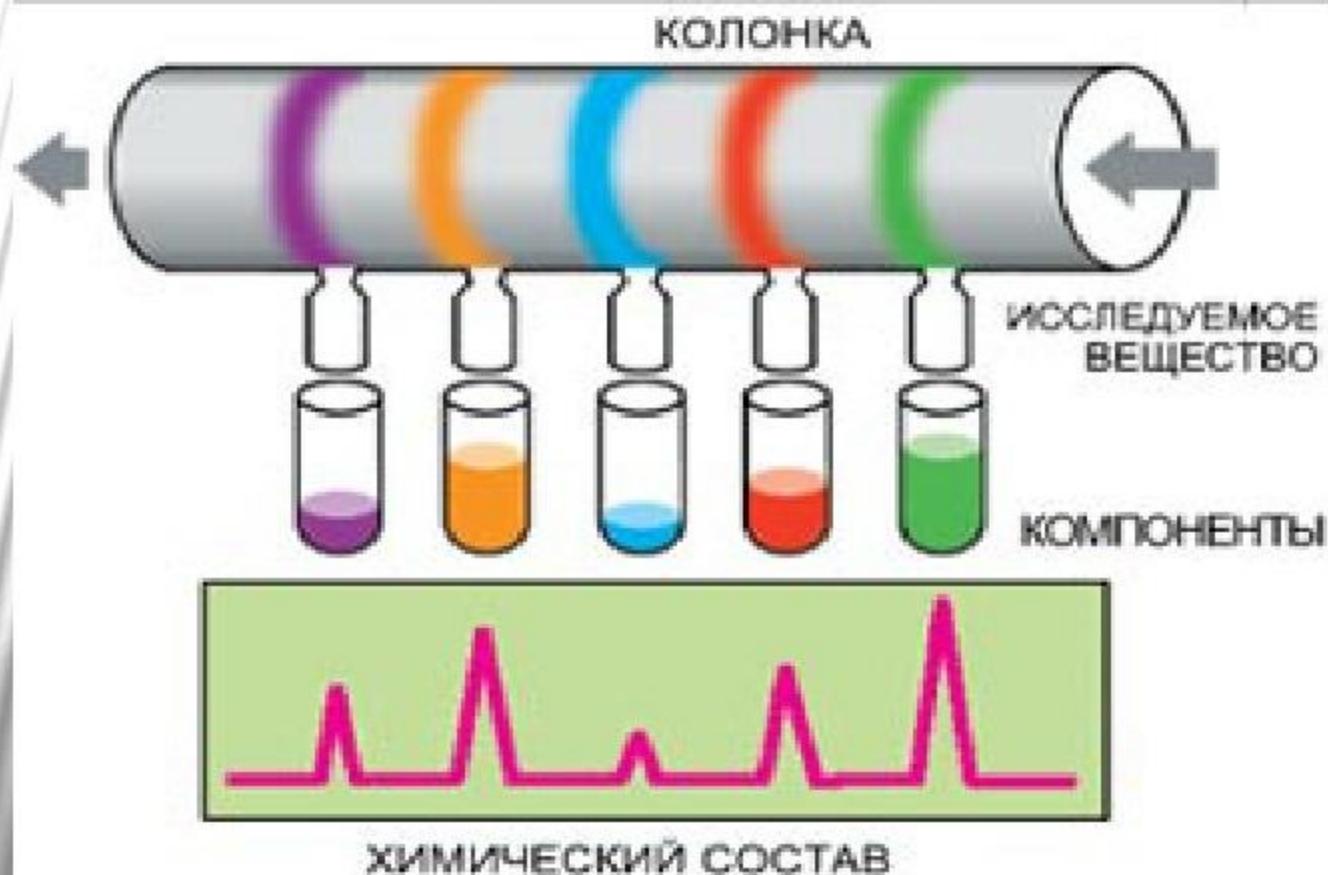
Хроматография

Хроматография – метод, основанный на разной скорости движения через адсорбент растворенных в специальном растворе веществ; при пропускании такого раствора через адсорбент каждое вещество из смеси передвигается на определенное расстояние в зависимости от своей молекулярной массы (в качестве адсорбента используют волокна фильтровальной бумаги, порошок целлюлозы и др.).



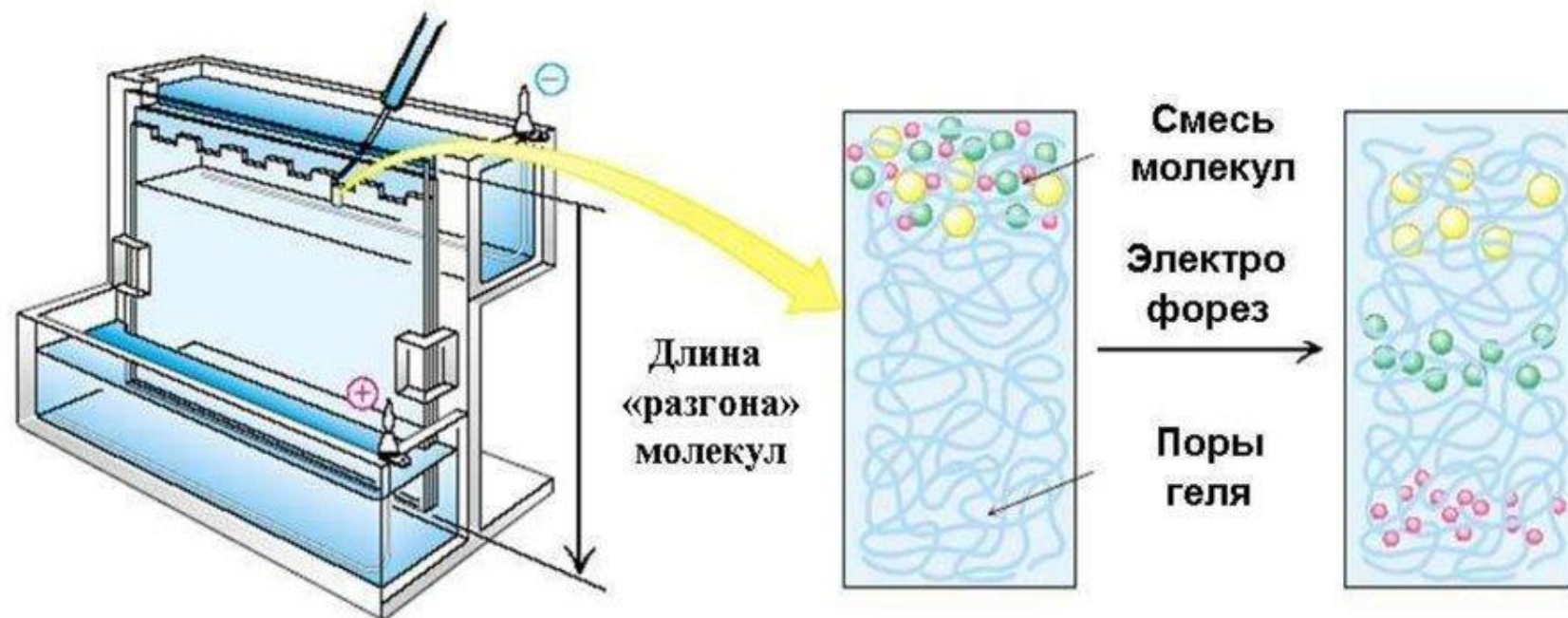
Метод хроматографии

Метод хроматографии — основан на различной скорости поглощения одних веществ поверхностью другого вещества.



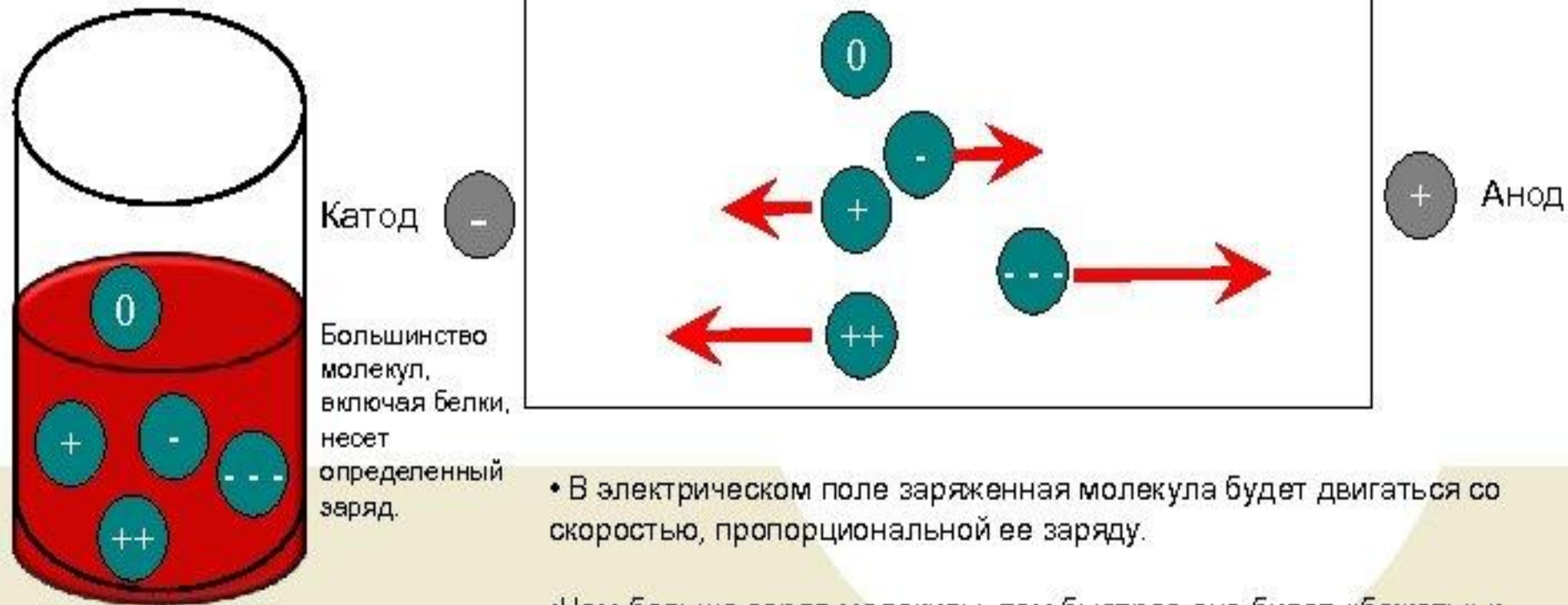
Электрофорез в геле – разделение смеси веществ в растворе с помощью электрического тока.

Электрофорез белков



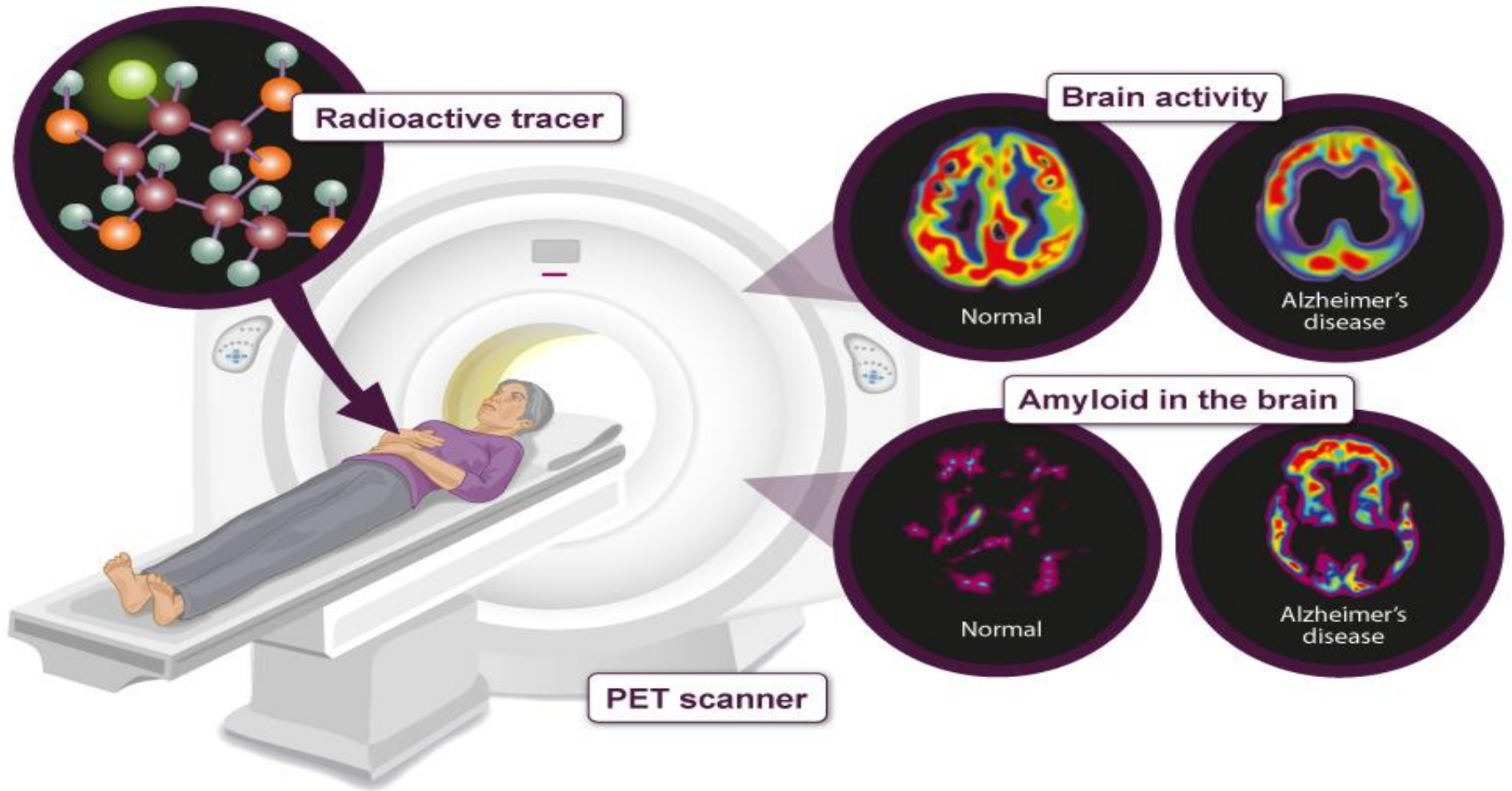
Электрофорез: принцип метода

Электрофорез – это разделение заряженных молекул в электрическом поле:



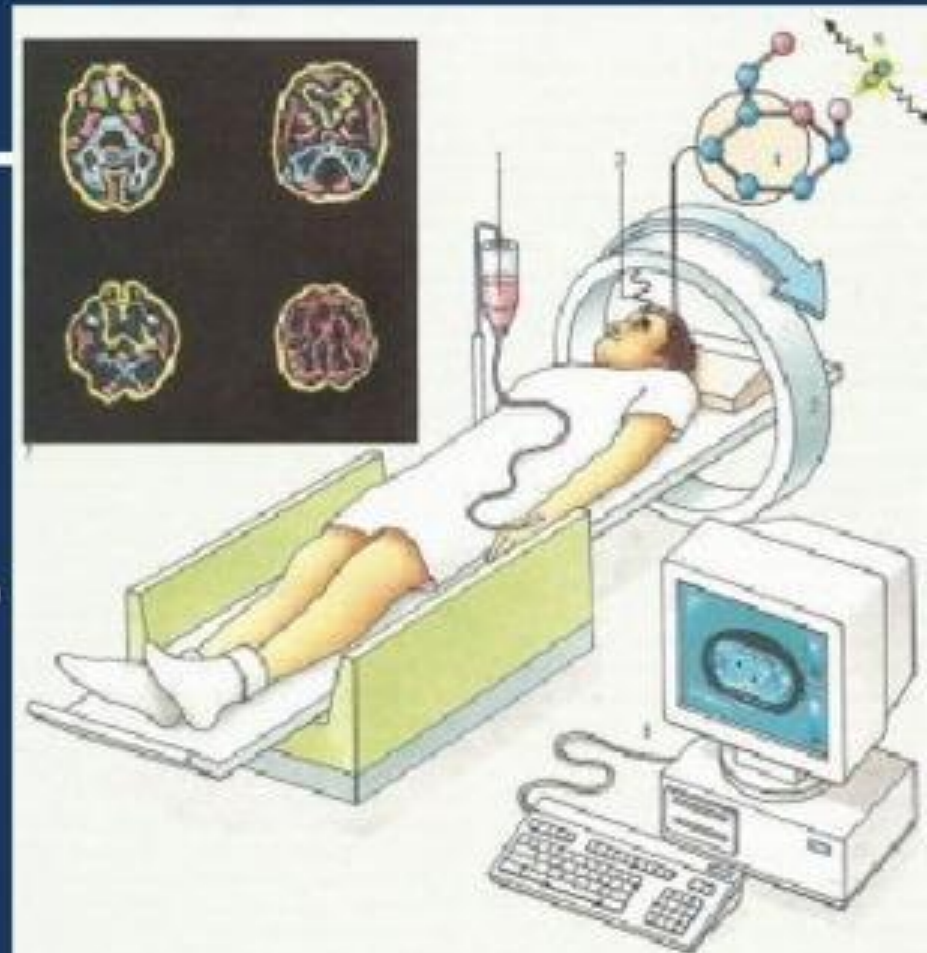
- В электрическом поле заряженная молекула будет двигаться со скоростью, пропорциональной ее заряду.
- Чем больше заряд молекулы, тем быстрее она будет «бежать» к противоположному полюсу.
- Молекулы с одинаковым зарядом за единицу времени «пробегут» равное расстояние и сформируют фракцию

Метод меченных атомов – введение радиоактивного изотопа какого-либо химического элемента в состав вещества для того, чтобы проследить путь его превращений в клетке.



Метод «меченых атомов»

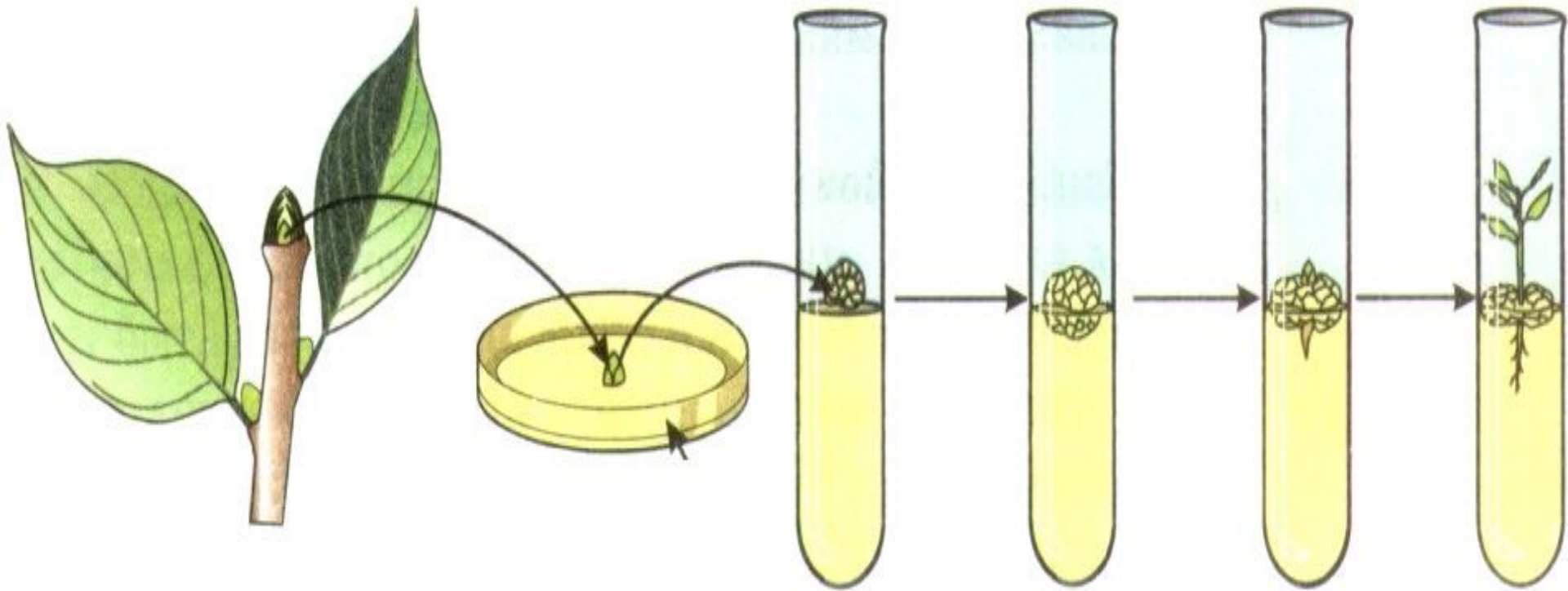
- «Меченные атомы» — это атомы изотопов, ядра которых испускают α -, β - или γ -лучи.
- Радиоактивность этих элементов является особой меткой, с помощью которой их можно обнаружить.



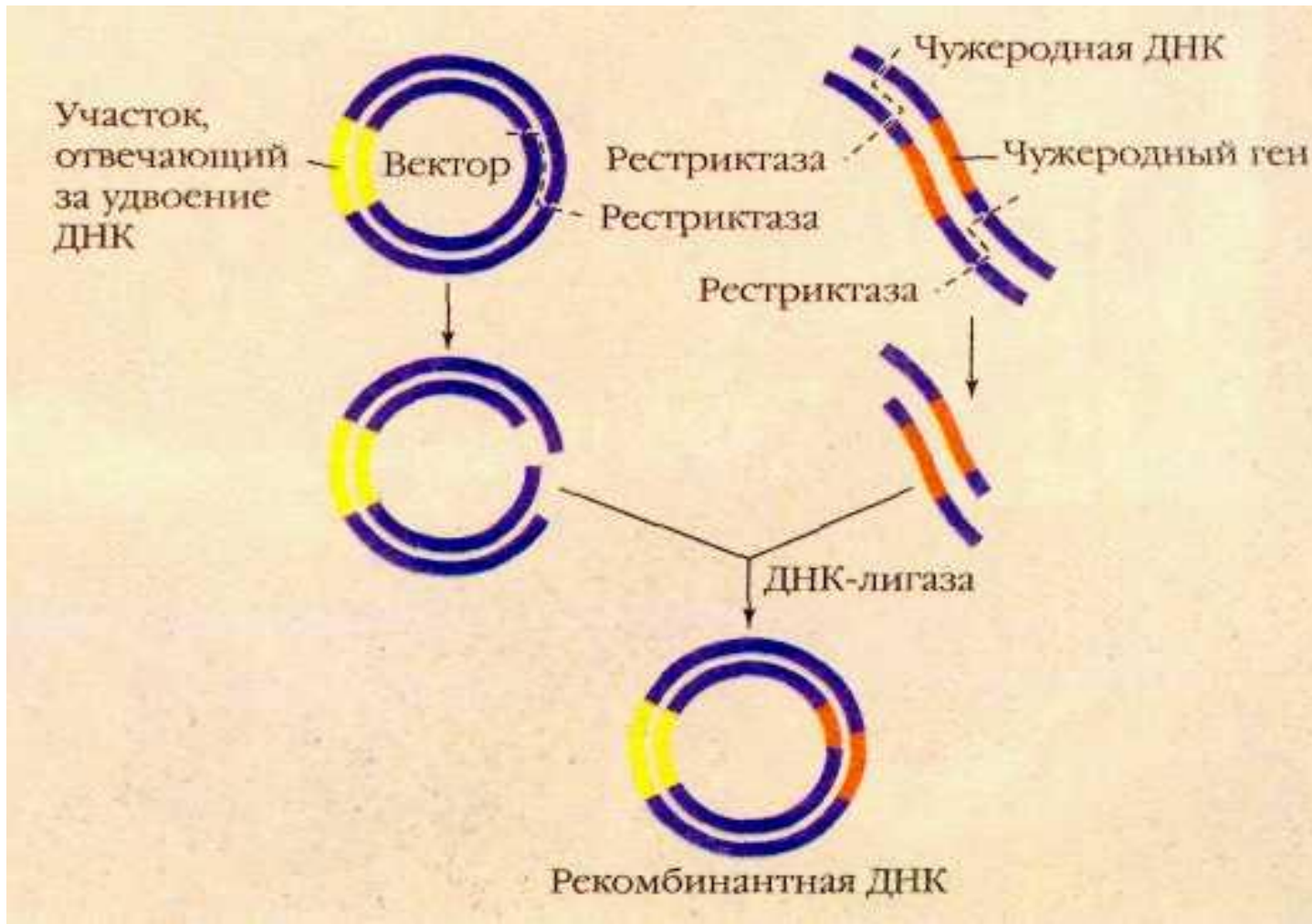
Метод культуры клеток и тканей – изучение живых клеток под микроскопом вне организма (рост, размножение, выделение факторов роста, получение клеточных гибридов и др.).



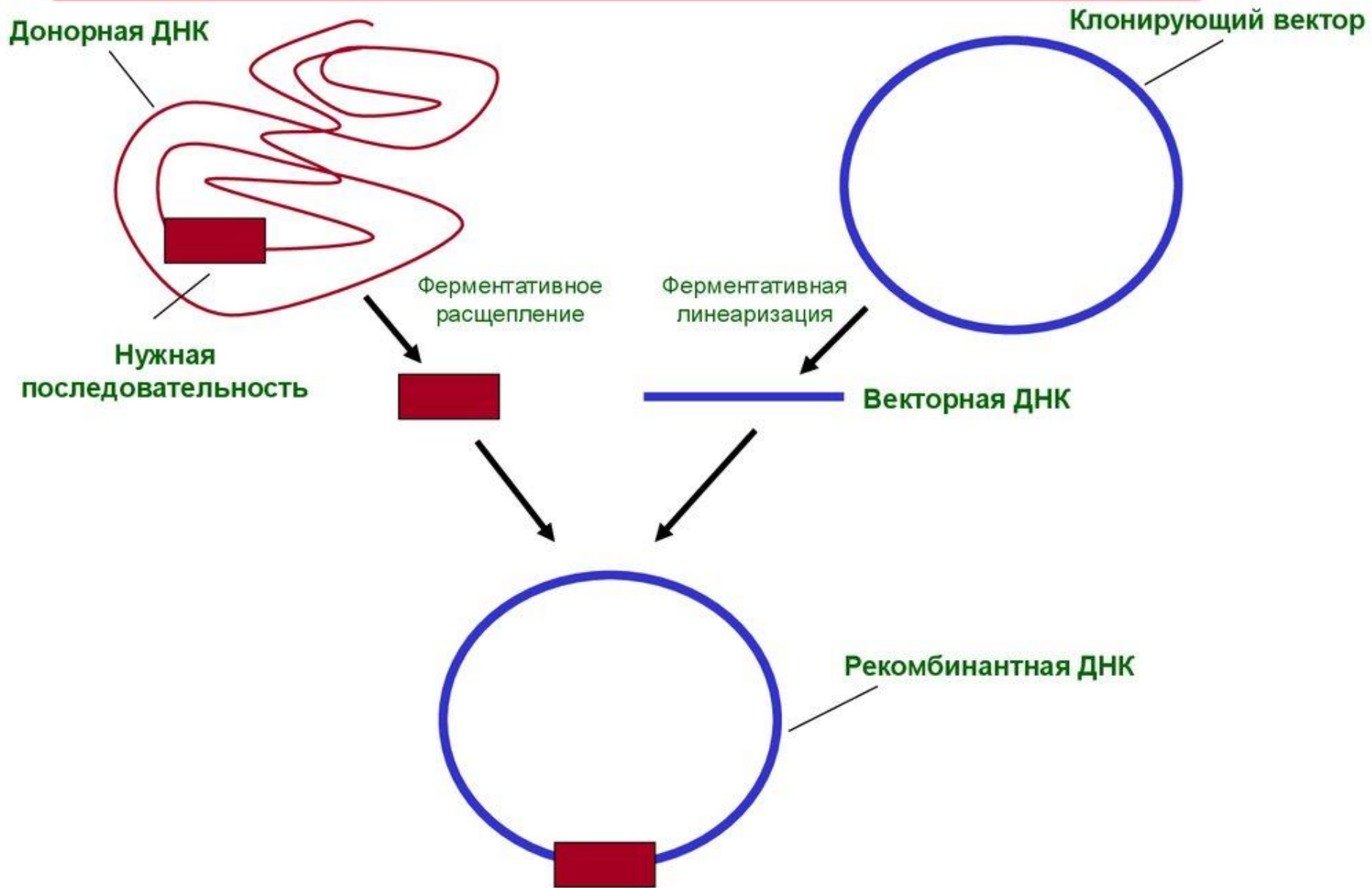
Метод культуры клеток и тканей



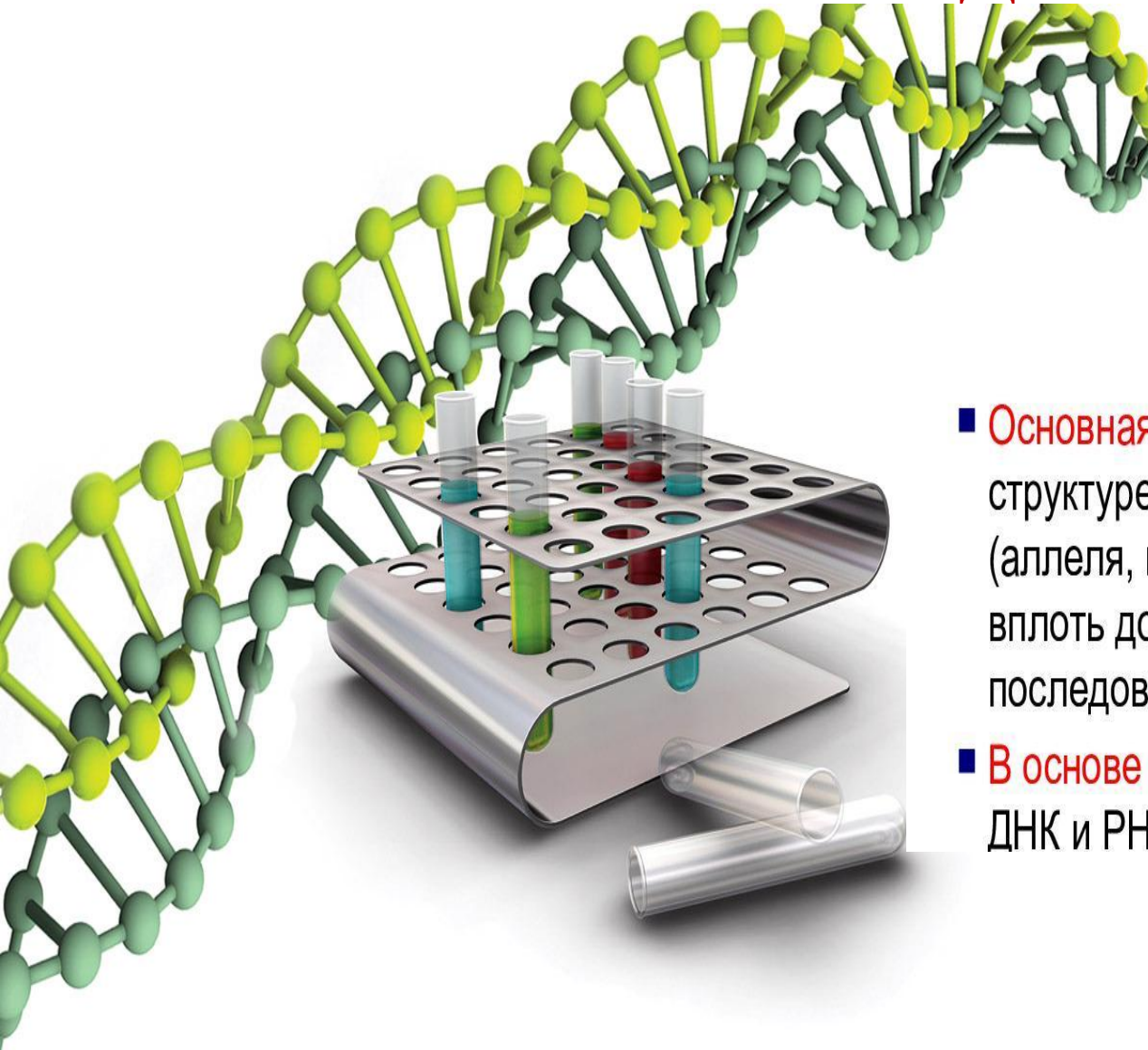
Метод рекомбинантных ДНК – изучение тонких механизмов клеточных процессов, функций генов путем встраивания ДНК исследуемых объектов в генетический аппарат бактерий или вирусов (генная биоинженерия).



Технология рекомбинантных ДНК



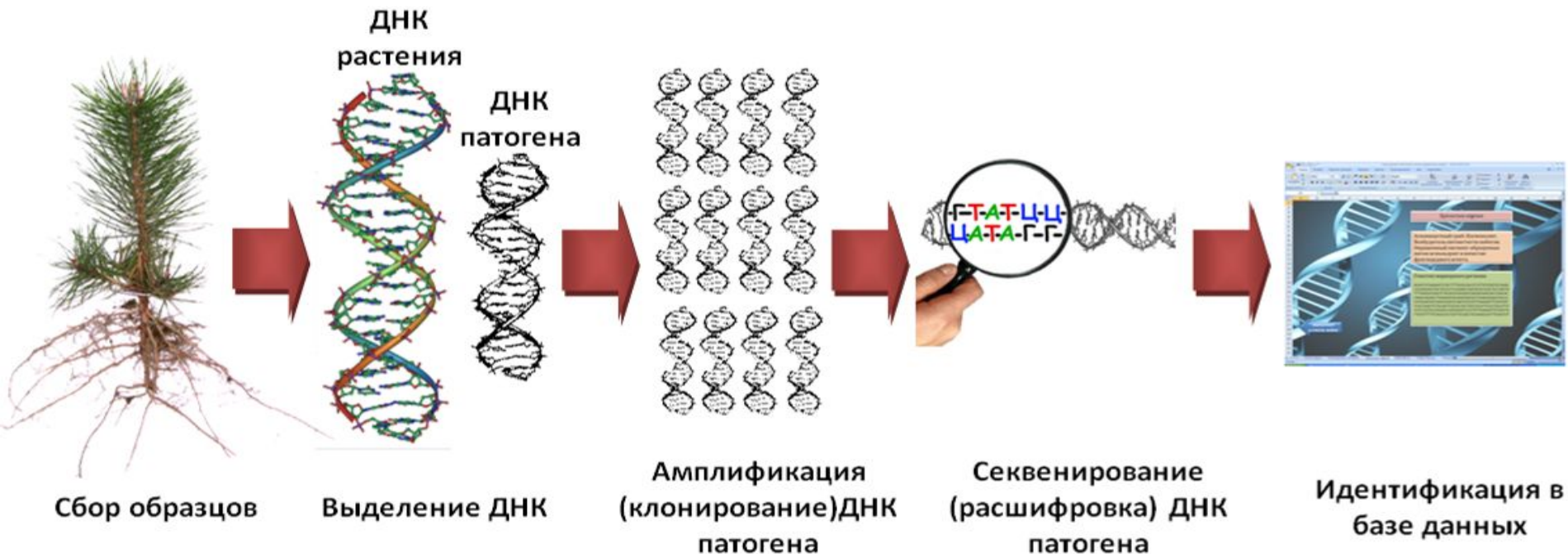
Молекулярно – генетический метод



- **Основная цель** – выявление вариаций в структуре исследуемого участка ДНК (аллеля, гена, региона хромосомы) вплоть до расшифровки первичной последовательности ДНК
- **В основе методов** – «манипуляции» с ДНК и РНК

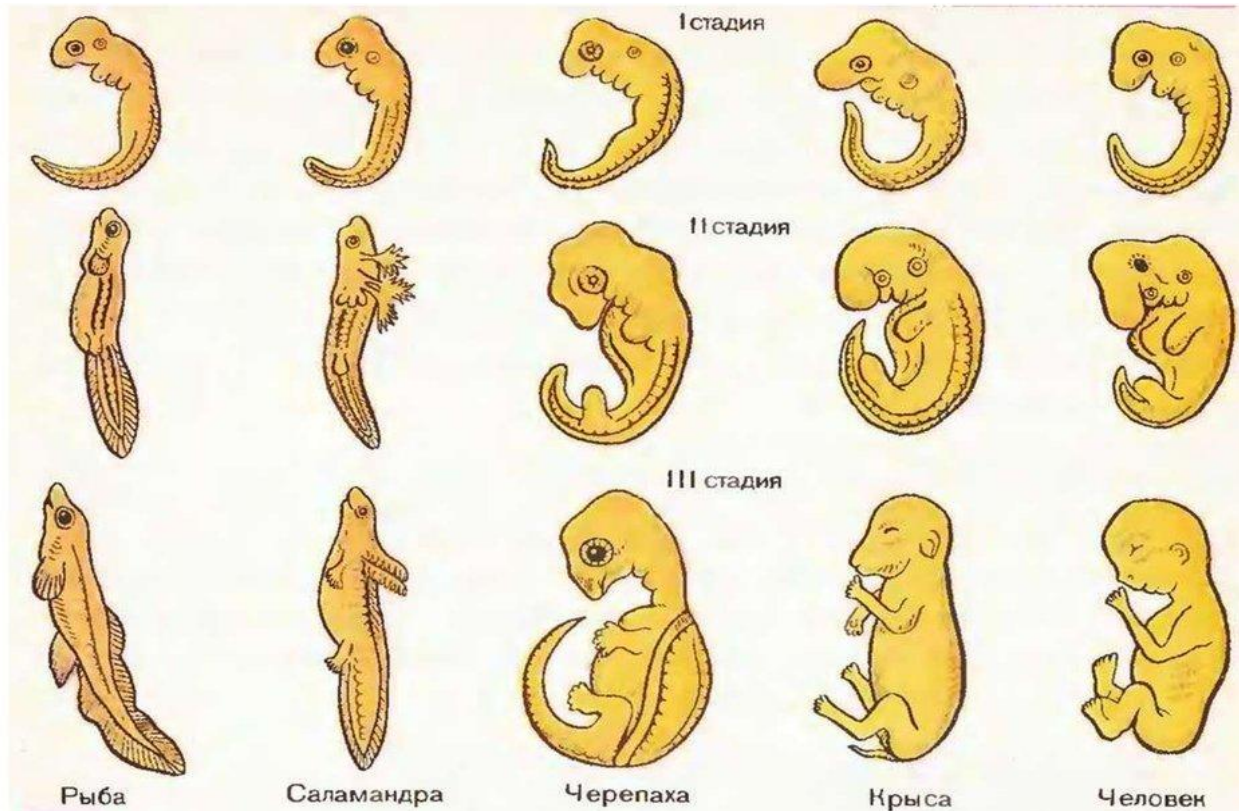
Секвенирование

- **Секвенирование** биополимеров (белков и нуклеиновых кислот — ДНК и РНК) — определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности (от лат. *sequentum* — последовательность)



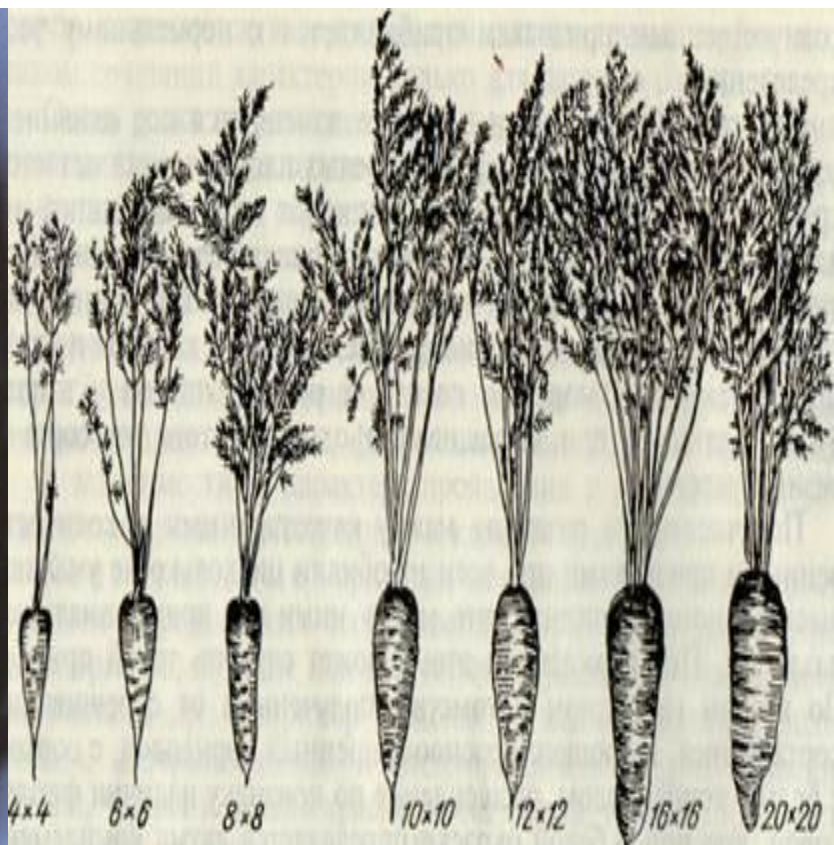
Эмбриологический метод

- Изучение зародышей организмов для установления их филогенетического родства;
- установление закономерностей развития зародышей **ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**



Мутагенез

- воздействие на семена пшеницы рентгеновскими лучами в условиях эксперимента.



Биогеографический метод

- Изучение реликтовых форм для установления эволюции организмов;
- изучение флоры и фауны континентов (**эндемики озера Байкал**)
- Биогеография дает в руки исследователей методы, позволяющие проанализировать общий ход эволюционного процесса в самых разных масштабах.
- **Островные формы.** Фауна и флора островов оказывается тем более своеобразной, чем глубже и дольше эти острова были изолированы от основной суши, наличие **эндемиков**.
- **Реликты.** О флоре и фауне далекого прошлого Земли свидетельствуют и реликтовые формы. Реликты – отдельные виды или небольшие группы видов с комплексом признаков, характерных для давно вымерших групп прошлых эпох.

Эндемики обитают на относительно ограниченном ареале, представлены небольшой географической областью.



Нерпа

Эндемики Байкала



Голомянка

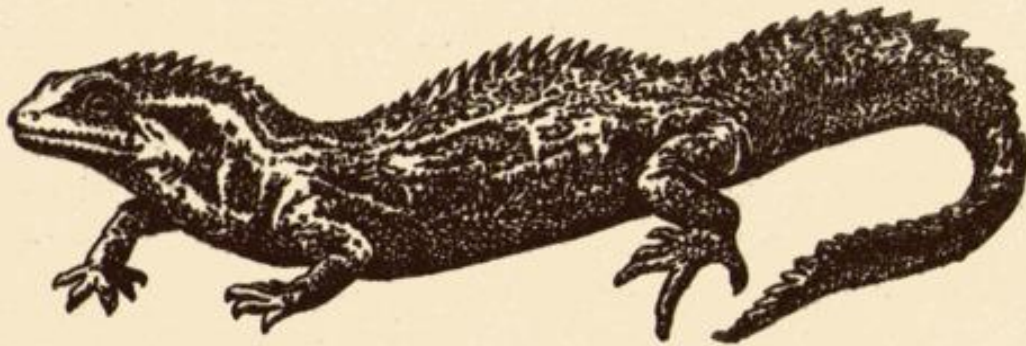


Байкальский осетр



Байкальский омуль

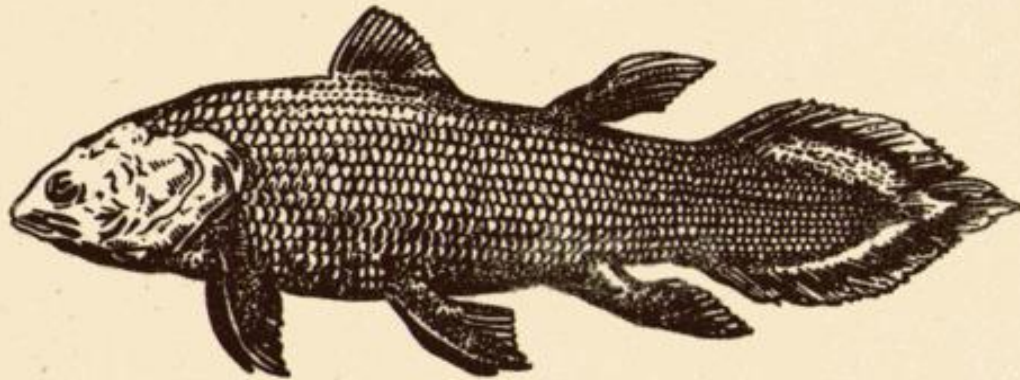
Реликтовые формы



Гаттерия



Опоссум



Латимерия



Гинкго

1. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Статистический	Распространение признака в популяции
?	Определение числа хромосом в кариотипе

ОТВЕТ:

• **ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ**

2. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Микроскопия	Определение количества эритроцитов в пробе крови человека
?	Определение передачи признаков в нескольких поколениях человека

ОТВЕТ:

- **генеалогический;**
- **родословных**

3. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Биогеографический	Изучение реликтовых форм для установления эволюции организмов
?	Подбор родительских пар для скрещивания и анализ потомства

ОТВЕТ:

• **гибридологический**

4. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Палеонтологический	Составление филогенетических рядов организмов
?	Установление наследования дальтонизма в семье человека в ряду поколений

ОТВЕТ:

- **генеалогический;**
- **родословных**

5. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Научный метод	Применение метода	
Биохимический	Анализ химических веществ в клетках различных организмов	содержания элементов различных
?	Изучение животных в условиях	поведения в естественных

ОТВЕТ:

- **наблюдение**

6. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Цитогенетический	Изучение структуры хромосом
?	Изучение зародышей организмов для установления их филогенетического родства

ОТВЕТ:

- эмбриологический;
- сравнительно – анатомический;
- сравнительно - эмбриологический

7. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Близнецовый	Определение роли факторов среды в формировании фенотипа человека
?	Изучение особенностей фаз митоза на фиксированном препарате

ОТВЕТ:

• **МИКРОСКОПИЯ**

8. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
?	Сезонные изменения в живой природе
Близнецовый	влияние условий среды на развитие признаков

ОТВЕТ:

- **наблюдение**

9. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
Гибридологический	Закономерности наследования признаков
	Избирательное изучение органоидов клетки

ОТВЕТ:

• **центрифугирование**

10. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
	Изучение строения клеток кожицы лука
Биохимический	определение уровня гемоглобина в крови

ОТВЕТ:

- **микроскопирование;**
- **микроскопия**

11. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
Популяционно-статистический	Изучение распространения признаков популяции
----	Определение количества сахара в крови

ОТВЕТ:

- биохимический;
- титрование

12. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
близкородственное скрещивание (инбридинг)	закрепление наследственных свойств
	воздействие на семена пшеницы рентгеновскими лучами в условиях эксперимента

ОТВЕТ:

• мутагенез

13. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
Гибридологический	Закономерности наследования признаков
	Вероятность распространения гена в популяции

ОТВЕТ:

- **популяционно-статистический**

14. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
микроскопия	Изучение строения клеток кожицы лука
	определение уровня гемоглобина в крови

ОТВЕТ:

• **биохимический**

15. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
	Степень влияния среды на организм
Статистический	Распространение признака в популяции

ОТВЕТ:

• **близнецовый**

16. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы биологии	Пример методов
	определения сроков и путей миграции птиц
мониторинг	длительное наблюдение за амурским тигром

ОТВЕТ:

- кольцевание;
- мечения

17. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
	изучение структуры генов, их количества и расположения в молекуле ДНК
Статистический	Распространение признака в популяции

ОТВЕТ:

• **микроскопирование**

18. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применение методов
	Разделение веществ с помощью электрического тока
Статистический	Распространение признака в популяции

ОТВЕТ:

• **электрофорез**

19. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Метод	Пример
	Выявление генных мутаций
Генеалогический	Анализ родословных

ОТВЕТ:

- **популяционно-статистический**

20. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Биохимический	Изучение активности фермента
?	Определение структуры митохондрии

ОТВЕТ:

- **микроскопирование;**
- **микроскопия**

21. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Цитогенетический	Исследование хромосомных и геномных мутаций
?	Изучение характера наследования

ОТВЕТ:

- **генеалогический;**
- **родословных**

22. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Молекулярно - генетический	Изучение молекулы ДНК
?	Разделение клеточных структур

ОТВЕТ:

• **центрифугирование**

23. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
?	Разделение основных пигментов из экстракта листьев
Центрифугирование	Разделение клеточных структур

ОТВЕТ:

- **хроматография;**
- **хроматографический**

23. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
?	Метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции. Запишите только тип инженерии.
Метод культуры тканей	Выращивание из одной соматической клетки, помещенной на питательную среду, целого организма.

ОТВЕТ:

● **клеточная**

23. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Эксперимент	Создание И.П. Павловым учения об условных рефлексах
?	Снятие кардиограммы сердца человека в течение суток

ОТВЕТ:

- **наблюдение**