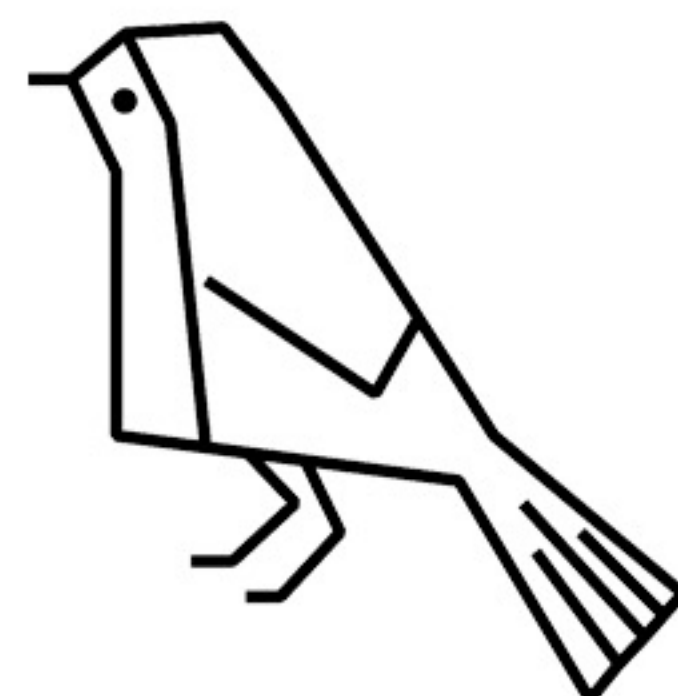


Методы биологии



Метод – это способ научного познания действительности.

Методы любой науки подразделяются на *общие* и *частные*. Общие методы одинаковы для любой науки. Частные методы – специфичны для каждого предмета. Рассмотрим и те, и другие:

Общие методы

Эмпирические (практические)

Метод **наблюдения** основан на целенаправленном восприятии биологических объектов, процессов и явлений.

Описательный метод основан на наблюдении и заключается в собирании и описании фактов.

Экспериментальный метод способствует изучению свойств и явлений живой природы в заданных человеком ситуациях.

Метод **моделирования*** основан на воспроизведении самих организмов или их существенных свойств в виде моделей самим человеком.

Теоретические (логические)

Сравнительный метод выражается в изучении сходства и различия организмов и их частей.

Метод **обобщения** позволяет в частном явлении выявить черты сходства и различия, установить родство изучаемых объектов.

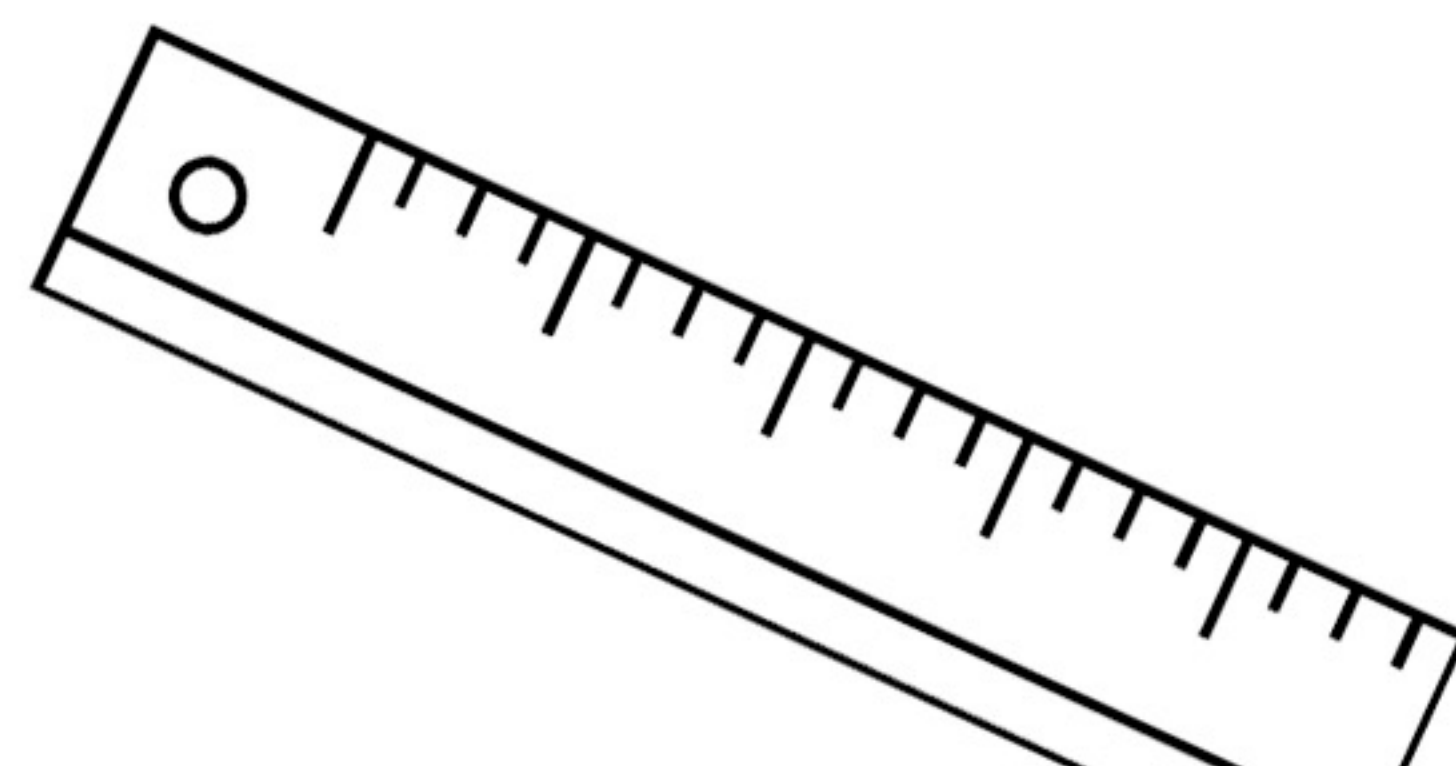
Исторический метод используется при изучении закономерностей появления и развития организмов, становления их структуры и функций.

Метод **абстрагирования** позволяет не учитывать ряд существенных свойств объектов, однако помогает выделить те свойства и признаки, которые важны.

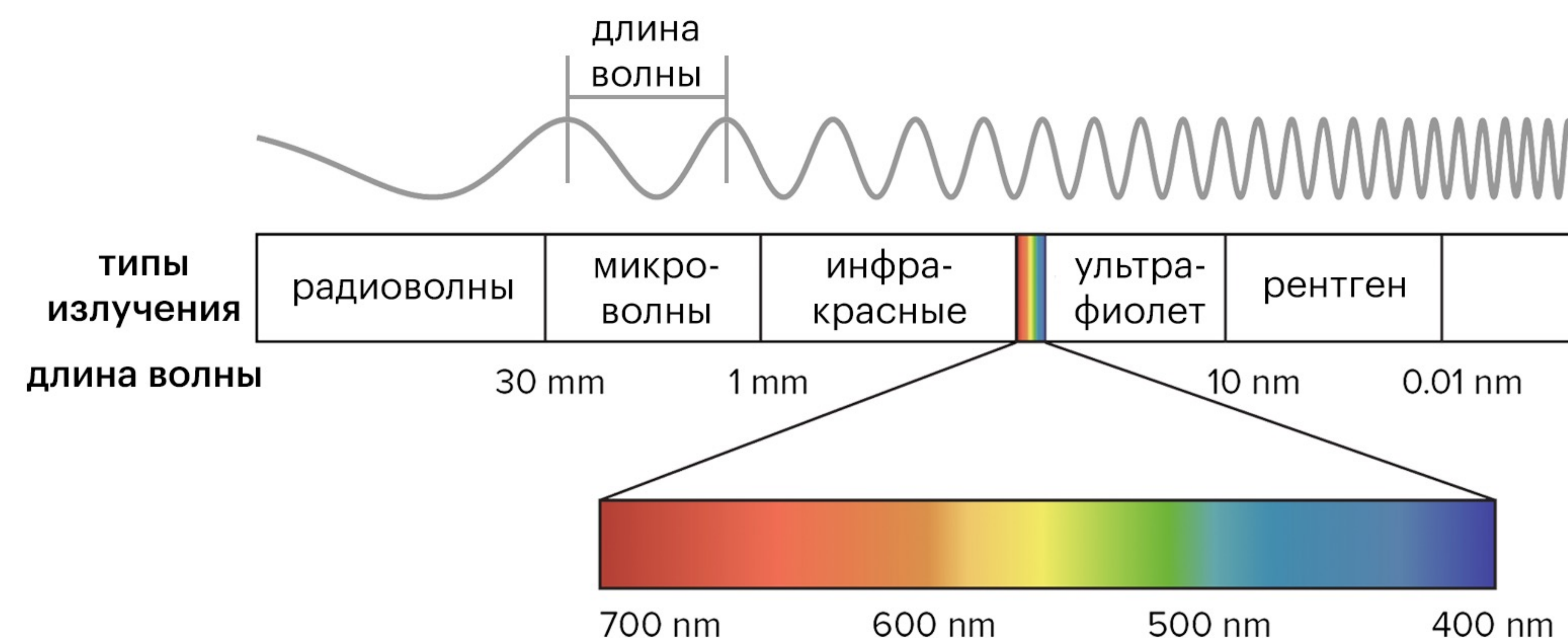
*Важно отметить, что моделирование как метод может относиться как к практическим, так и к логическим методам. Все зависит от того какая это модель. Если модель физически существует - эмпирический метод. Если модель математическая - это теоретический метод.

Законы физики в живой природе

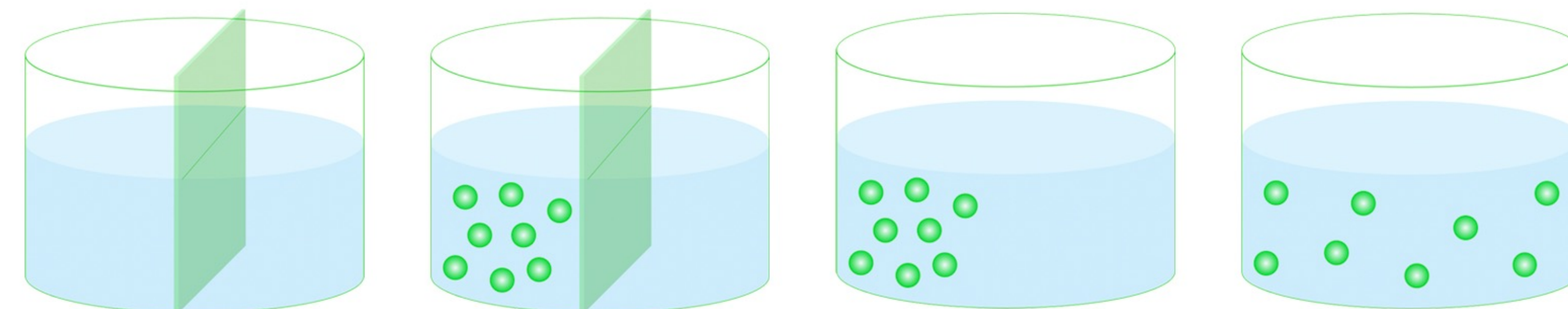
Излучение – это передача энергии в форме волн или частиц через пространство или через материальную среду.



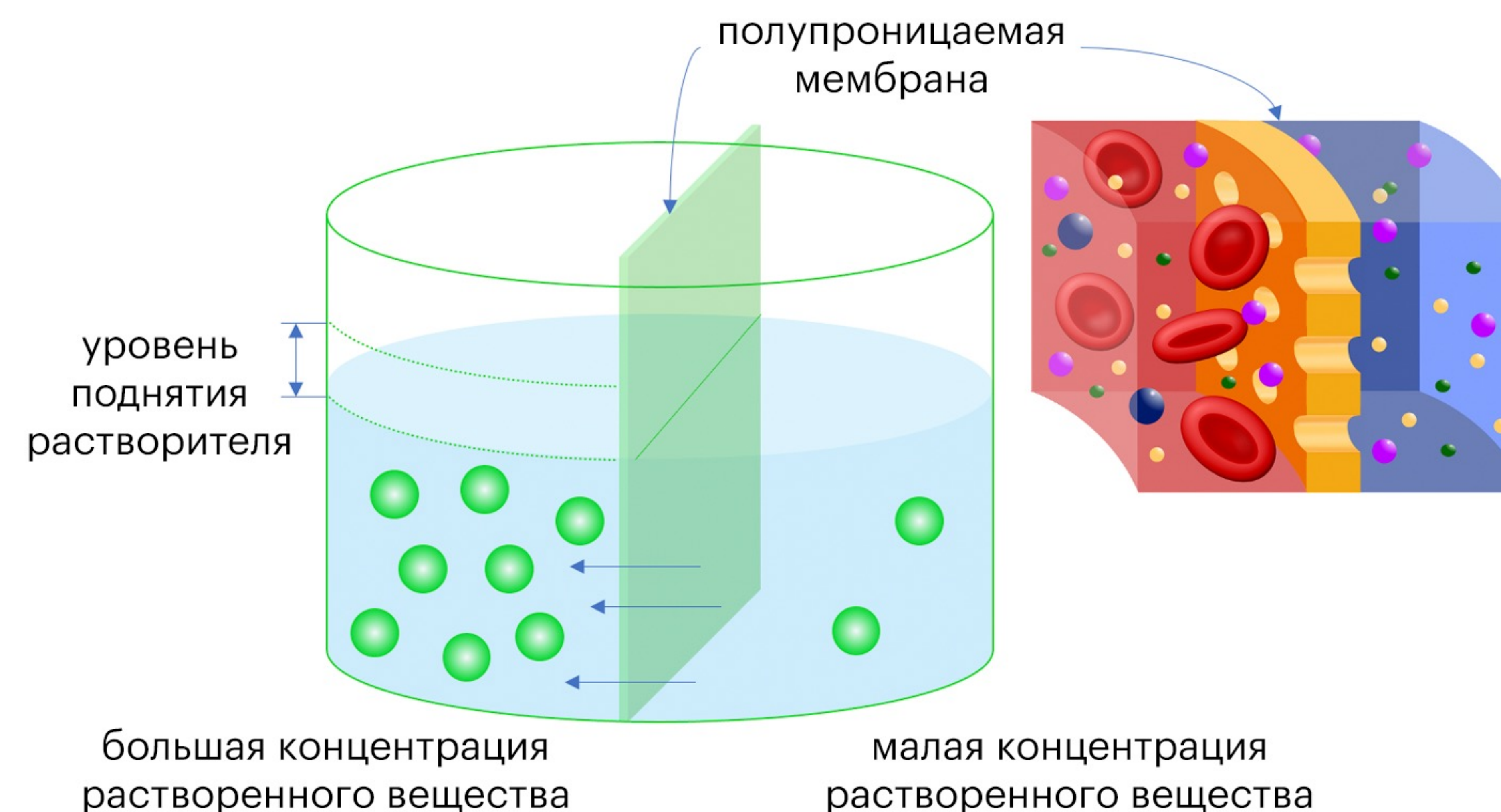
Типы электромагнитного излучения



Диффузия – процесс взаимного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого, приводящий к самопроизвольному выравниванию их концентраций по всему занимаемому объёму.



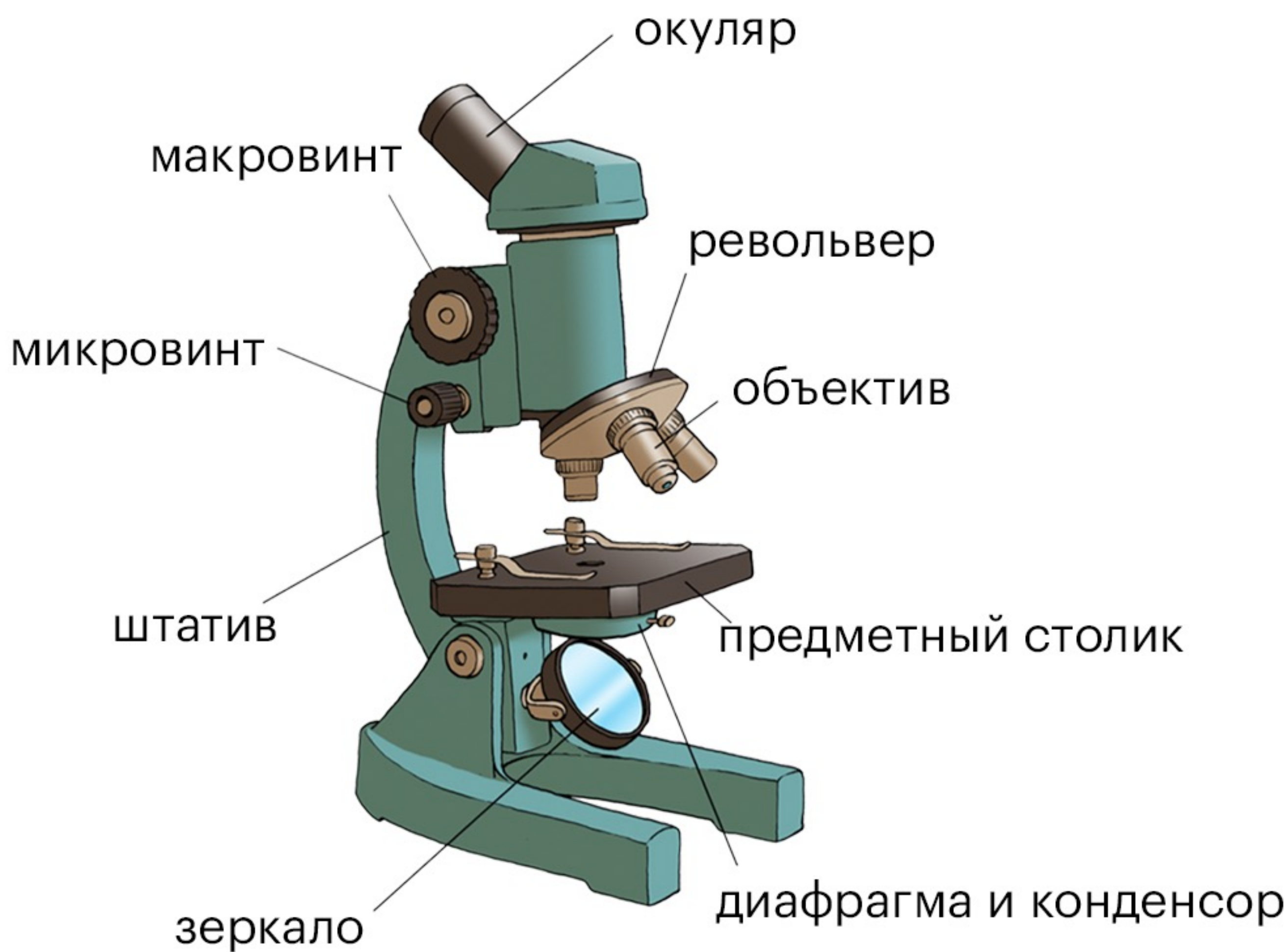
Осмоз – это процесс движения растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону наибольшей концентрации растворенного вещества.



Методы изучения клетки

Микроскопирование (микроскопия)

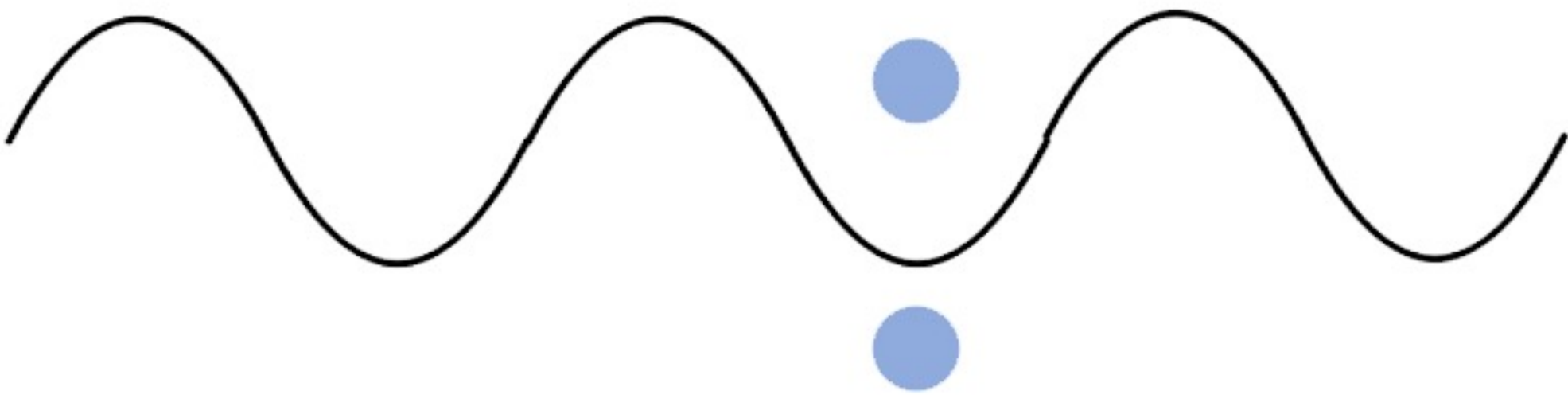
Микроскопирование – это наблюдение мелких объектов с помощью микроскопа.



Сравнение световой и электронной микроскопии

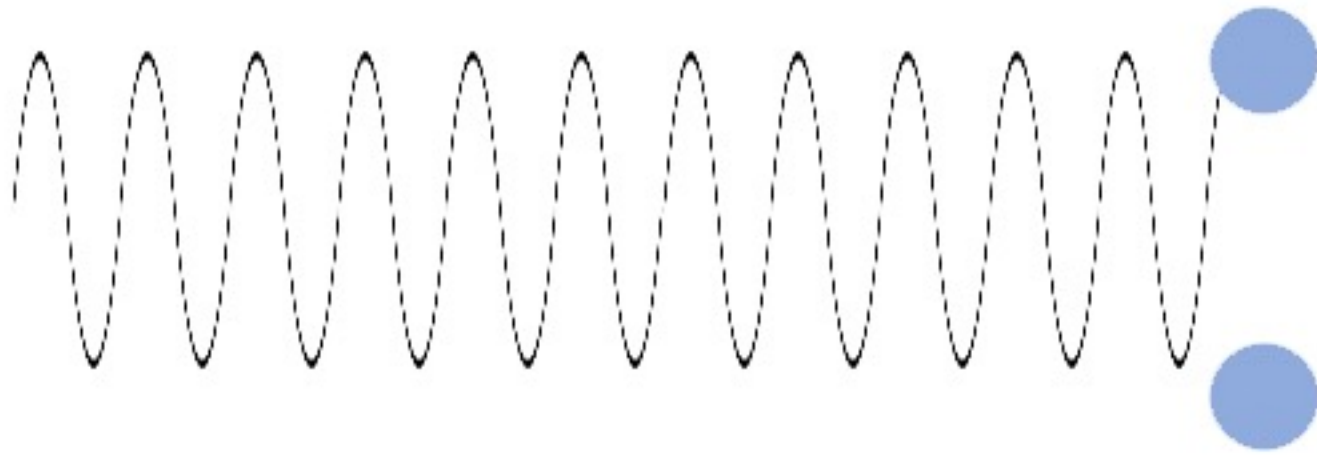
световой микроскоп		электронный микроскоп
световые лучи	поток частиц	электроны
низкая	разрешающая способность	высокая

Разрешающая способность – это способность давать раздельное изображение двух близких друг к другу точек.



ядро, хлоропласты, митохондрии, клеточную стенку, вакуоль

какие объекты можно увидеть?

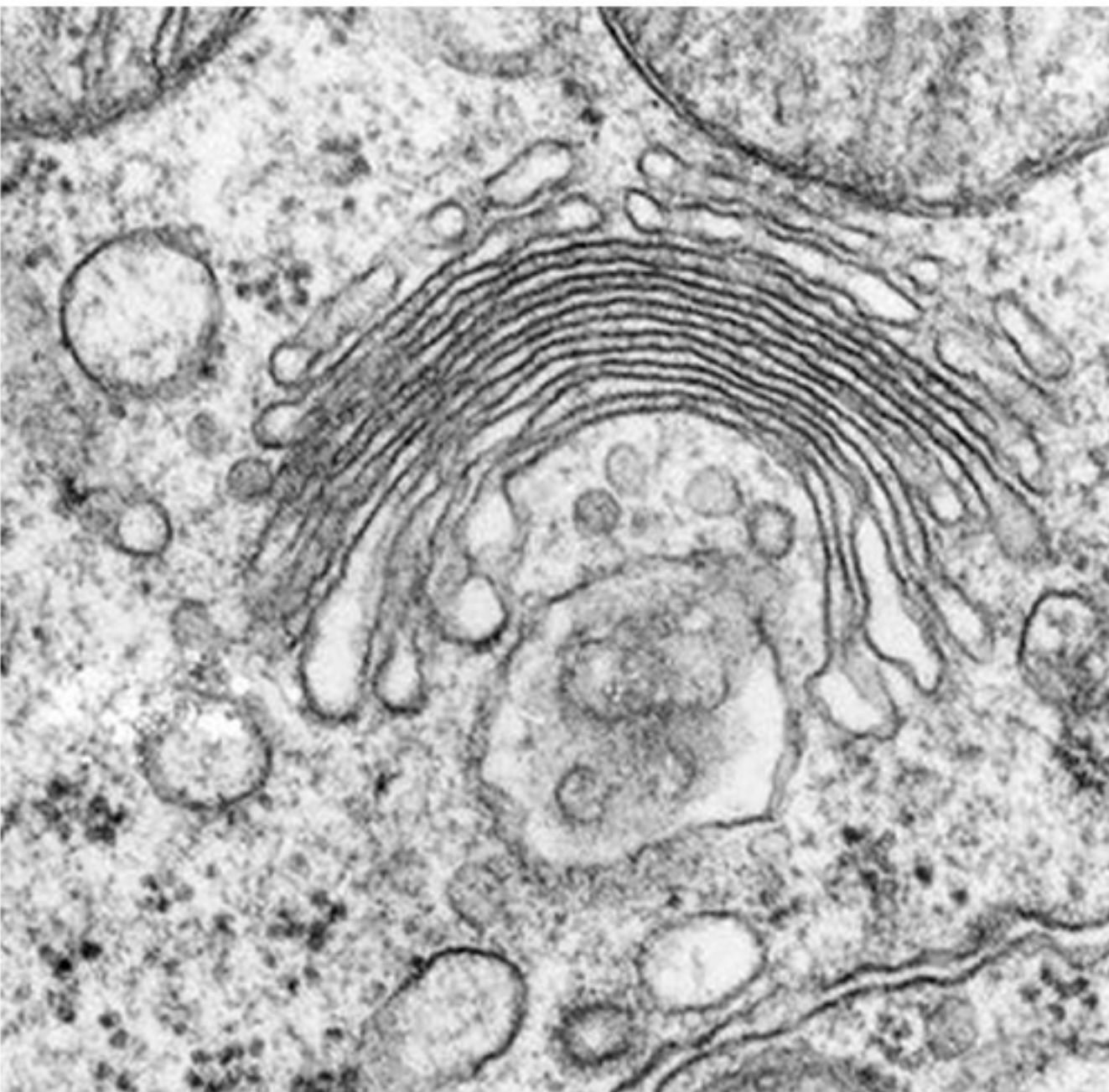


все органоиды клетки и их ультраструктуру

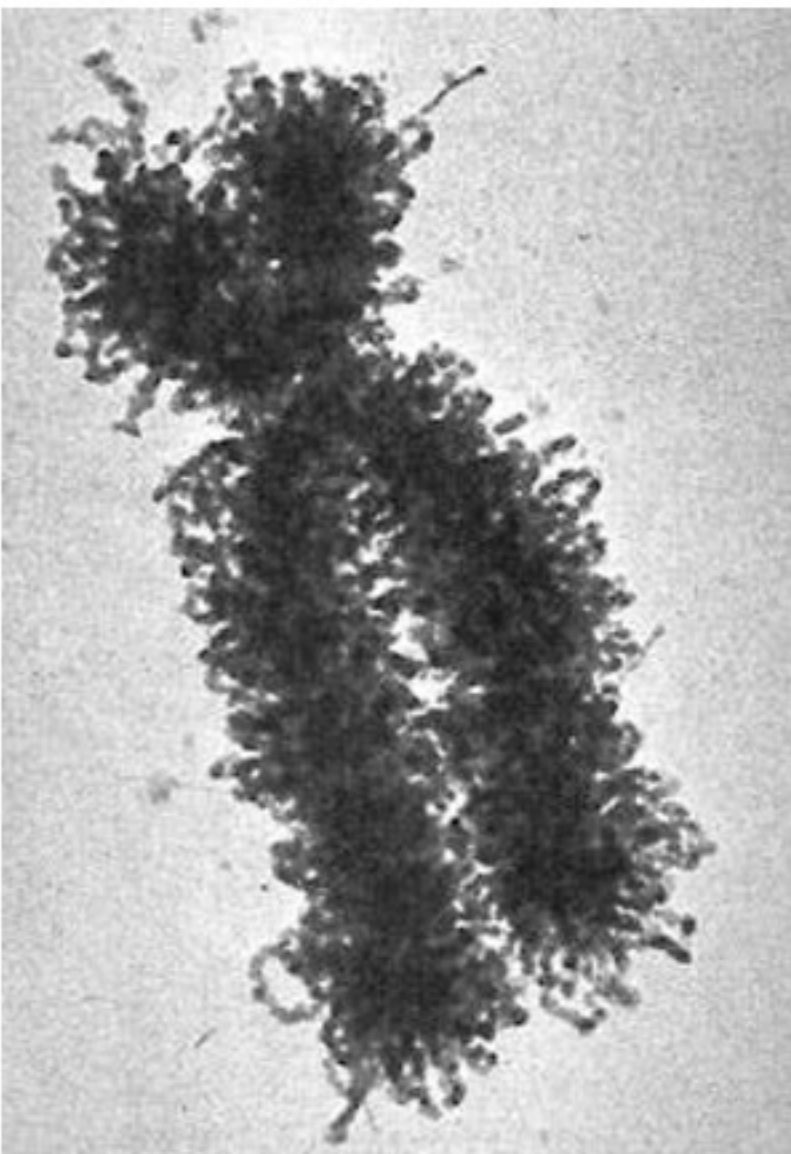
Сравнение световой и электронной микроскопии (продолжение)

да	живые объекты и процессы	нет
цветное	изображение	черно-белое
относительно простое	приготовление препарата	сложное
не требуются	специальные навыки	требуются
относительно недорогой	стоимость	дорогой
небольшие	размер и вес	большие

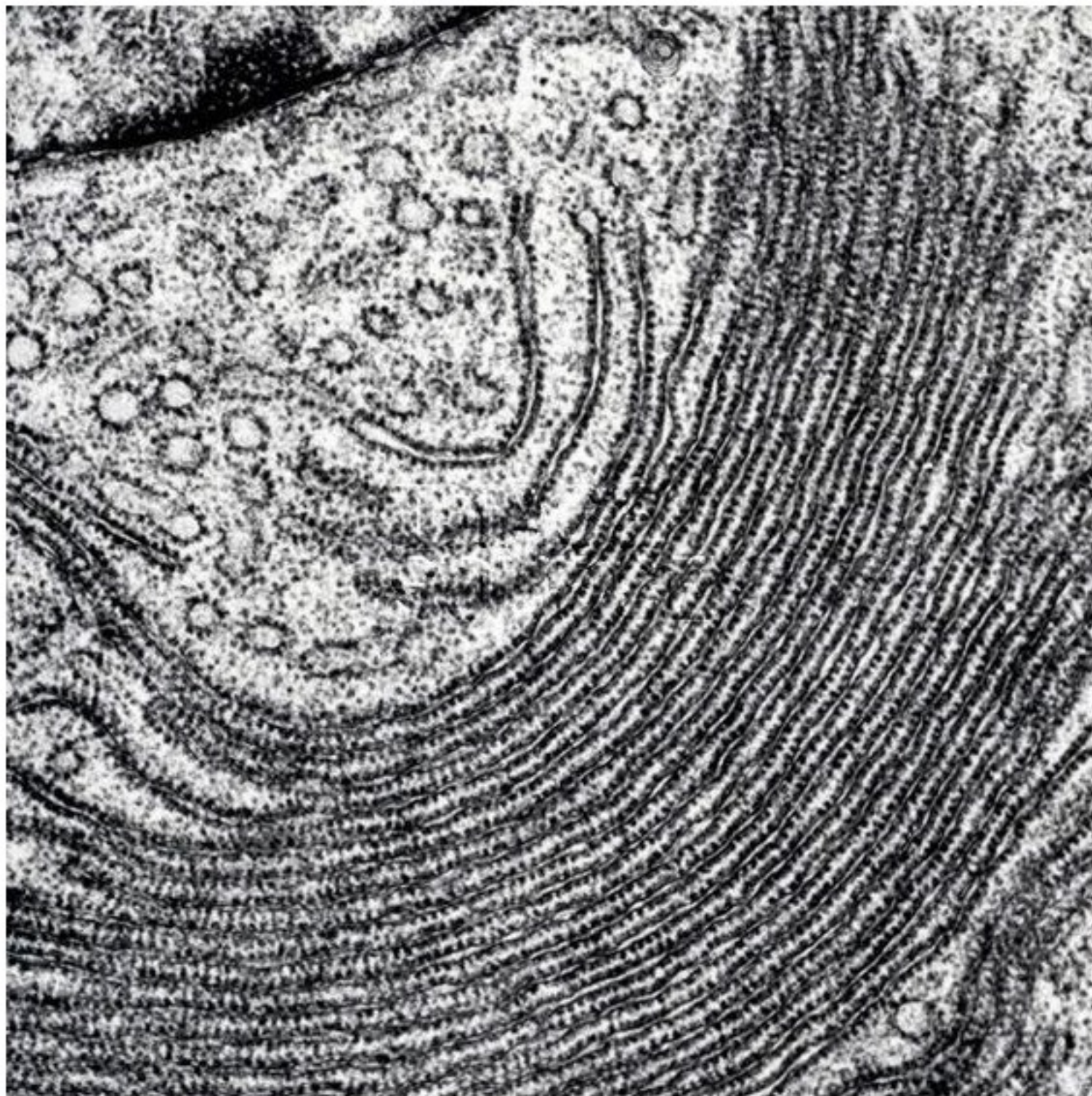
Примеры электронных микрофотографий



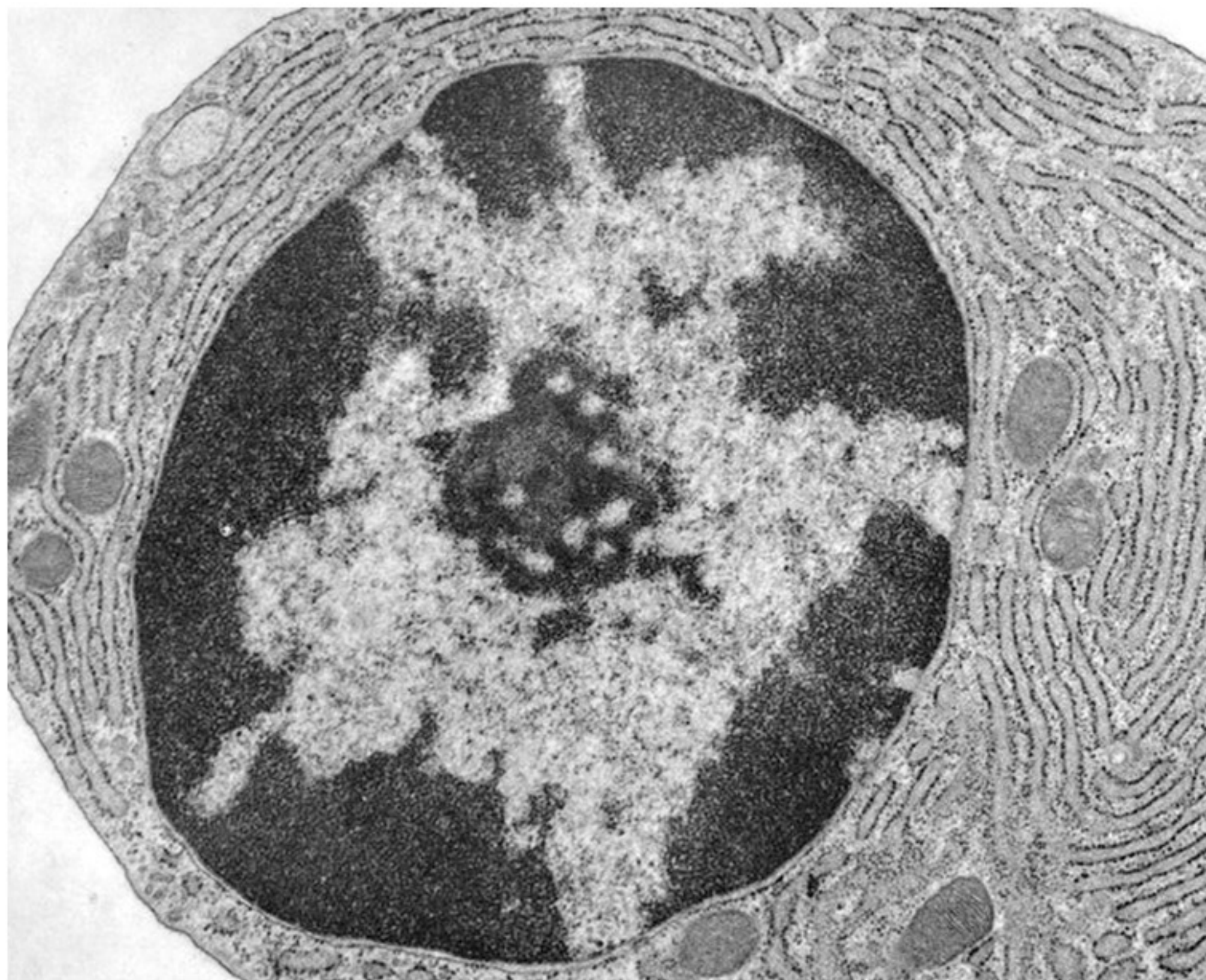
аппарат Гольджи



хромосома



шероховатая ЭПС

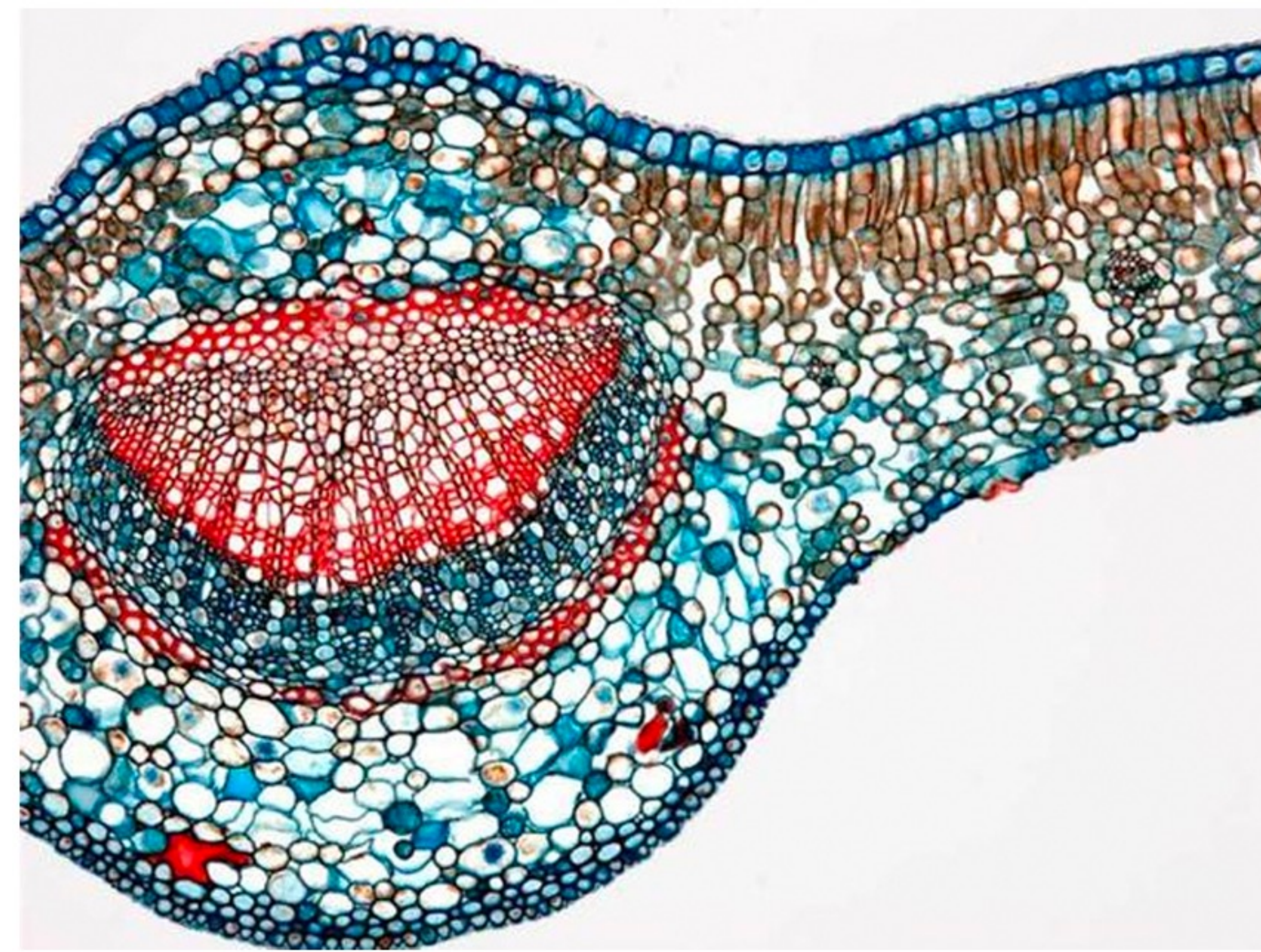


ядро с хроматином внутри

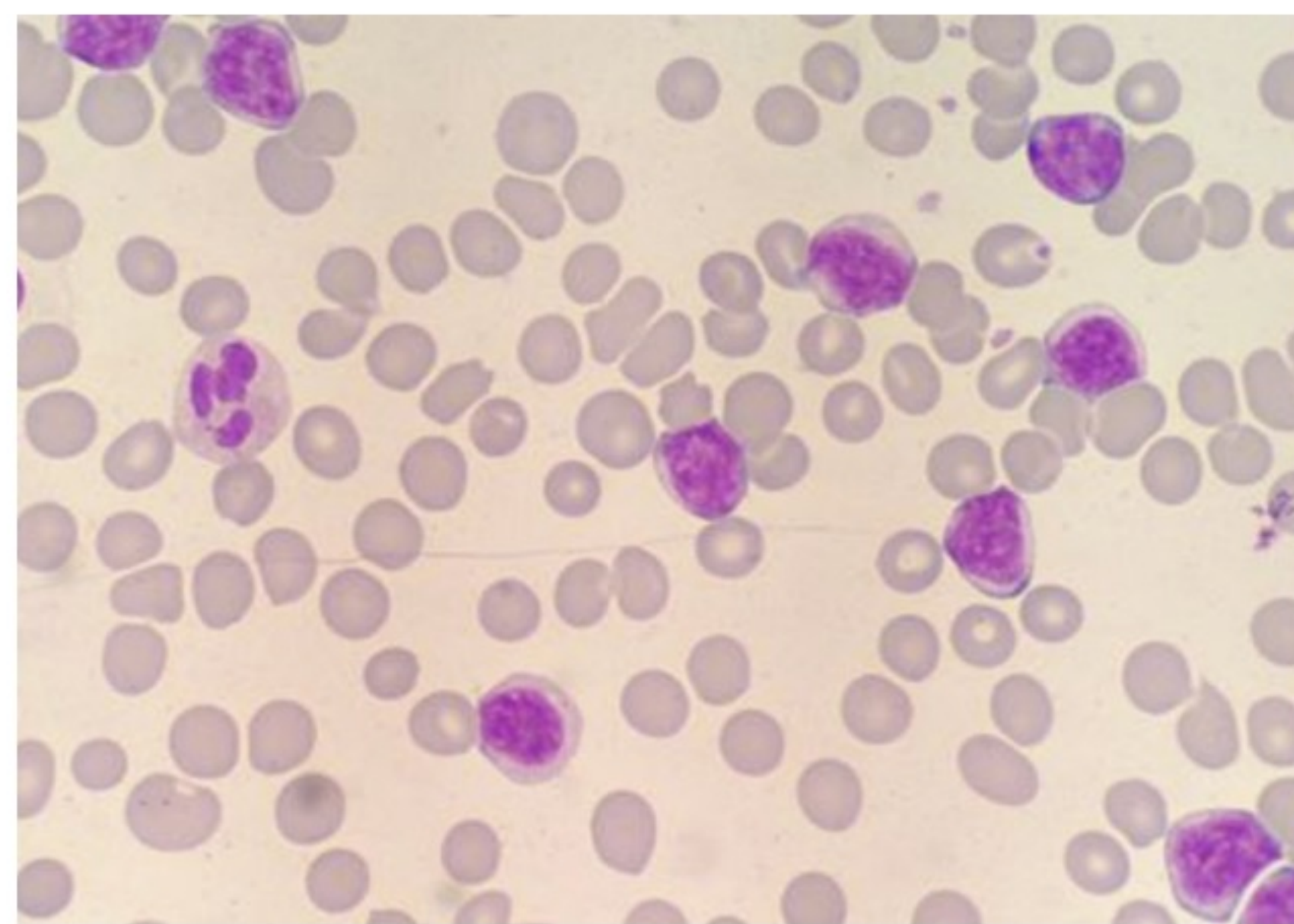


митохондрия

Физико-химические методы

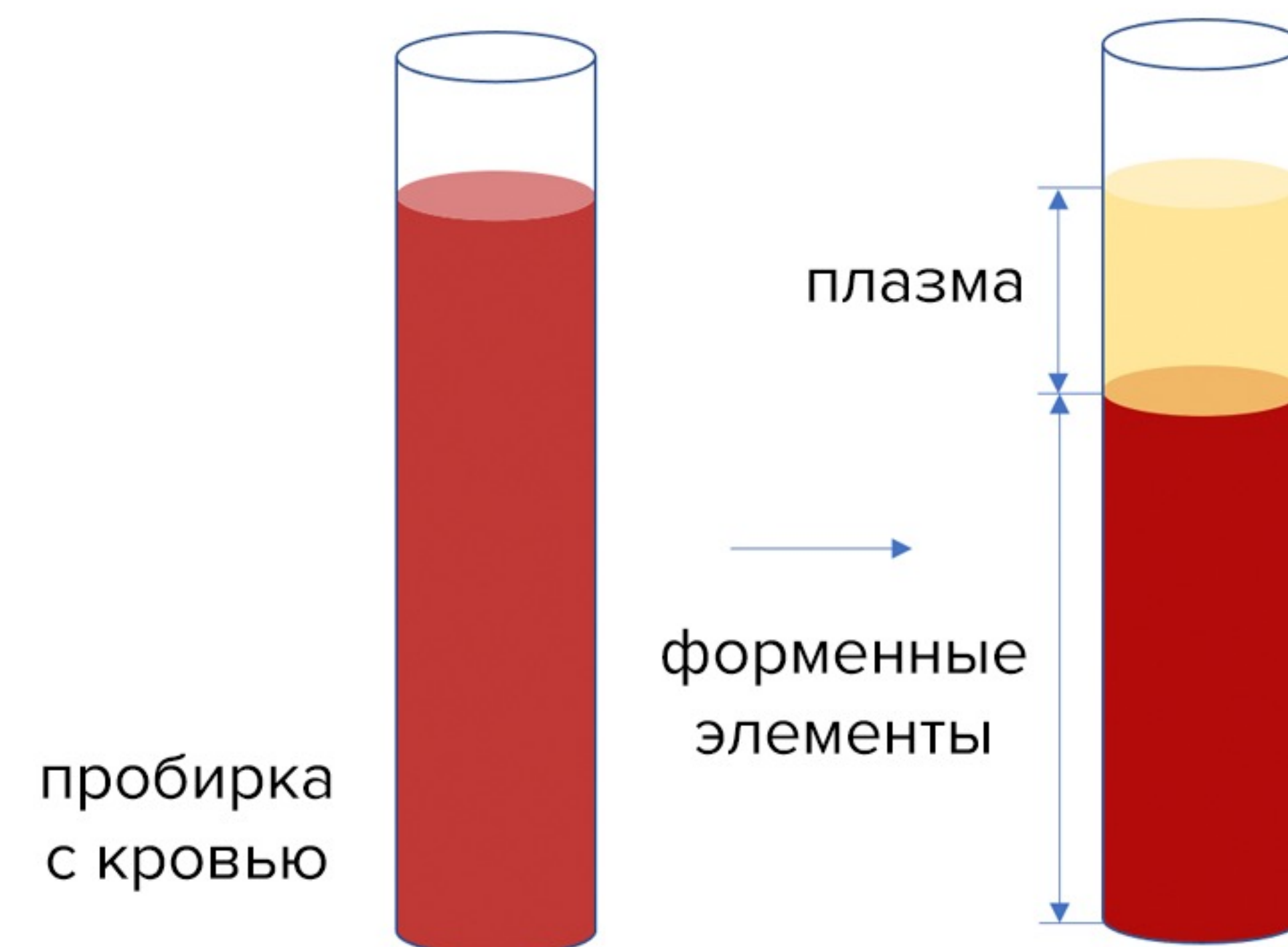


срез жилки листа



клетки крови человека

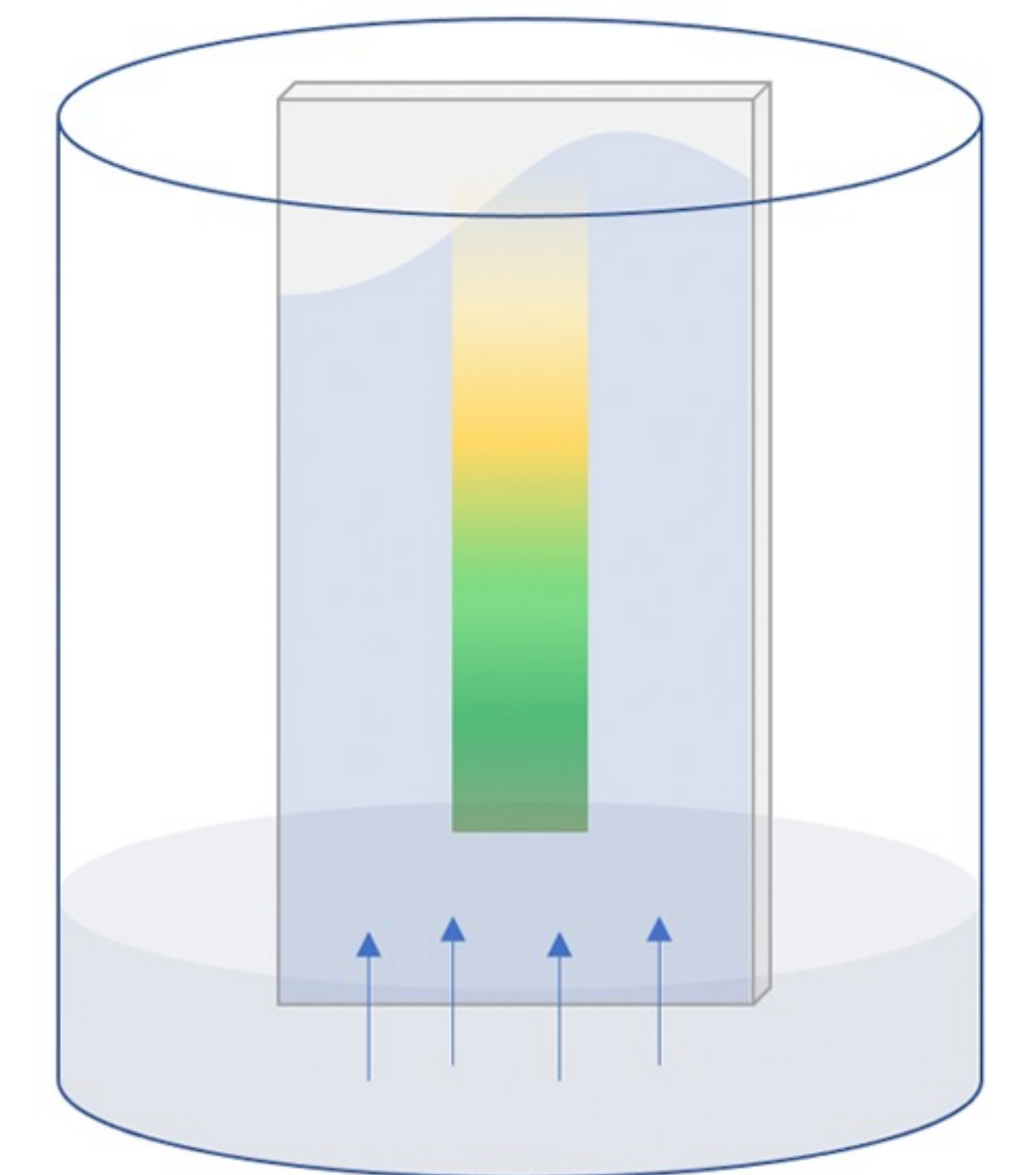
Центрифугирование – разделение смесей под действием центробежных сил.



Хроматография – метод разделения и анализа смесей веществ, основанный на распределении веществ между двумя фазами — неподвижной и подвижной.

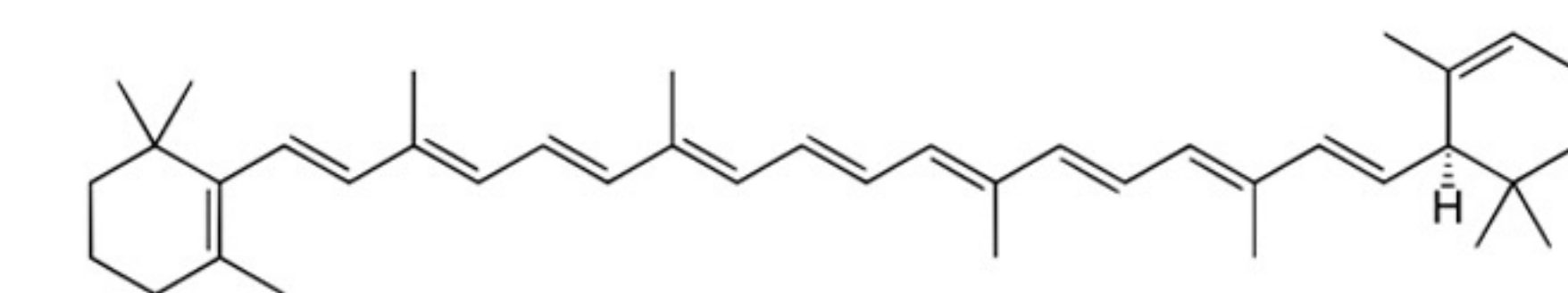


приготовление
вытяжки из листьев

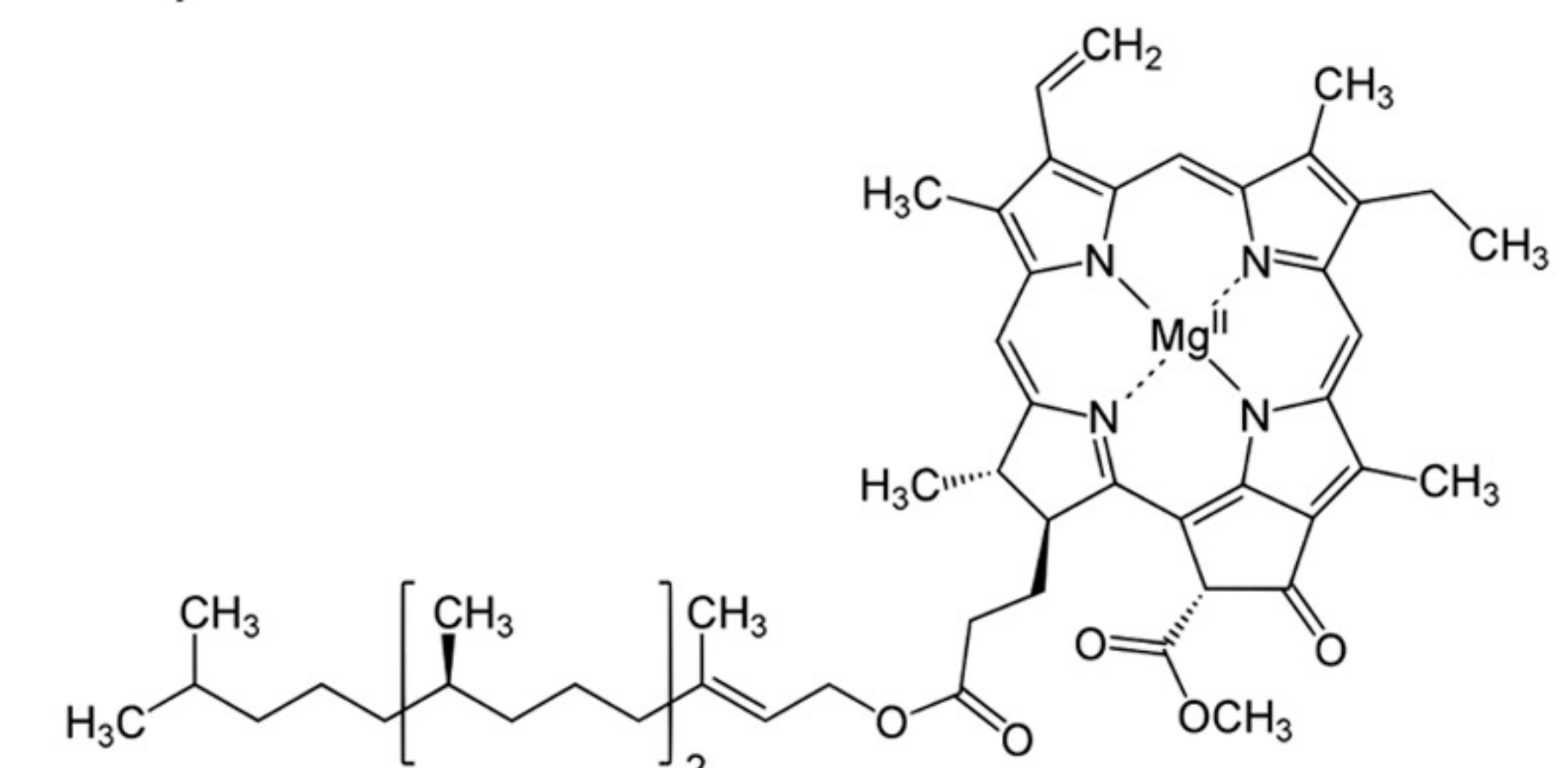


неподвижная
фаза (бумага)

- подвижная фаза (растворитель)



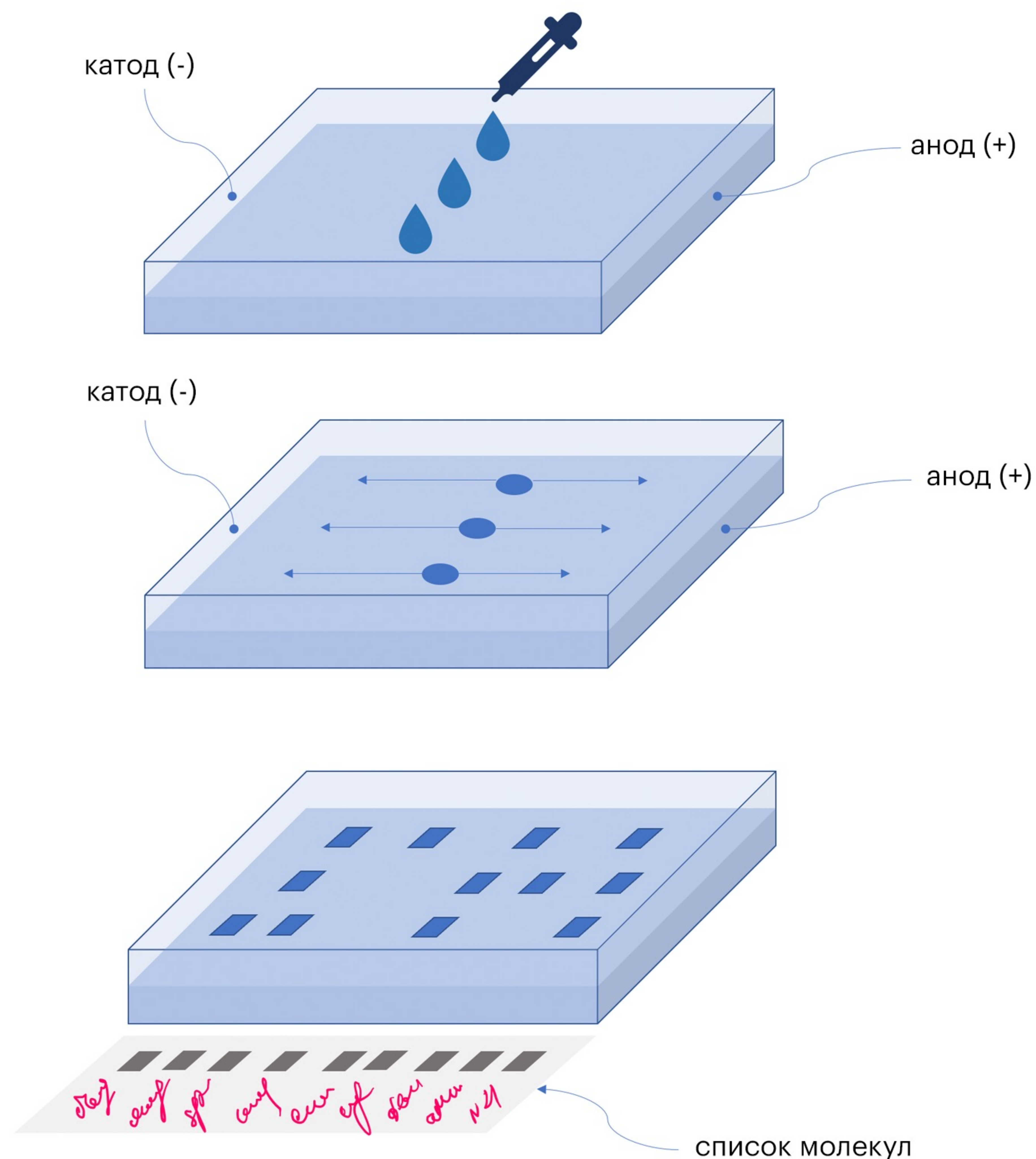
- каротин



- хлорофилл

Физико-химические методы (продолжение)

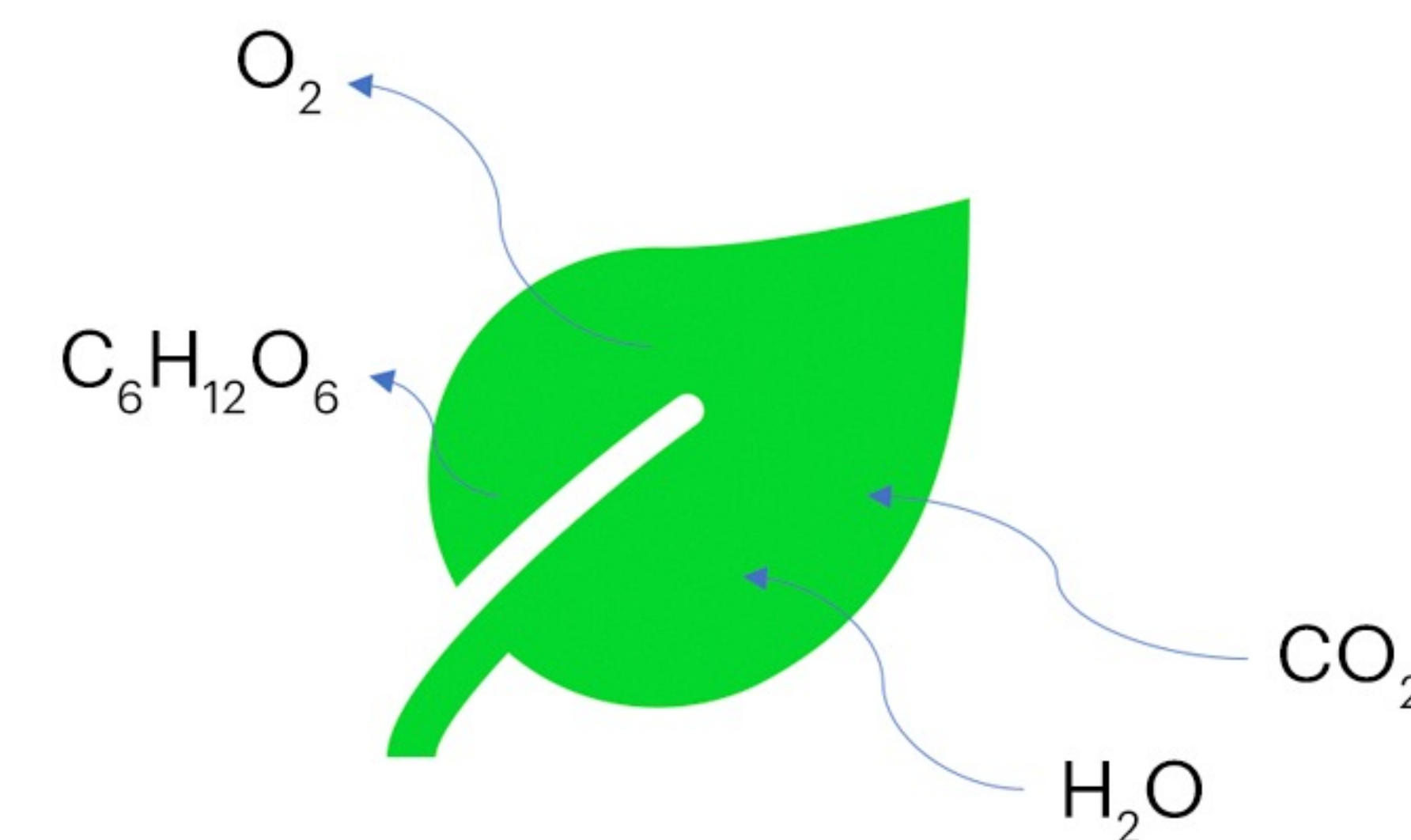
Электрофорез – метод разделения смесей (белков, нуклеиновых кислот) в электрическом поле.



Методы **хроматографии** и **электрофореза** позволяют разделить смеси веществ, выделенные из клетки, определить их качественный (что это за вещества?) и количественный (сколько таких веществ?) состав.

Метод меченых атомов

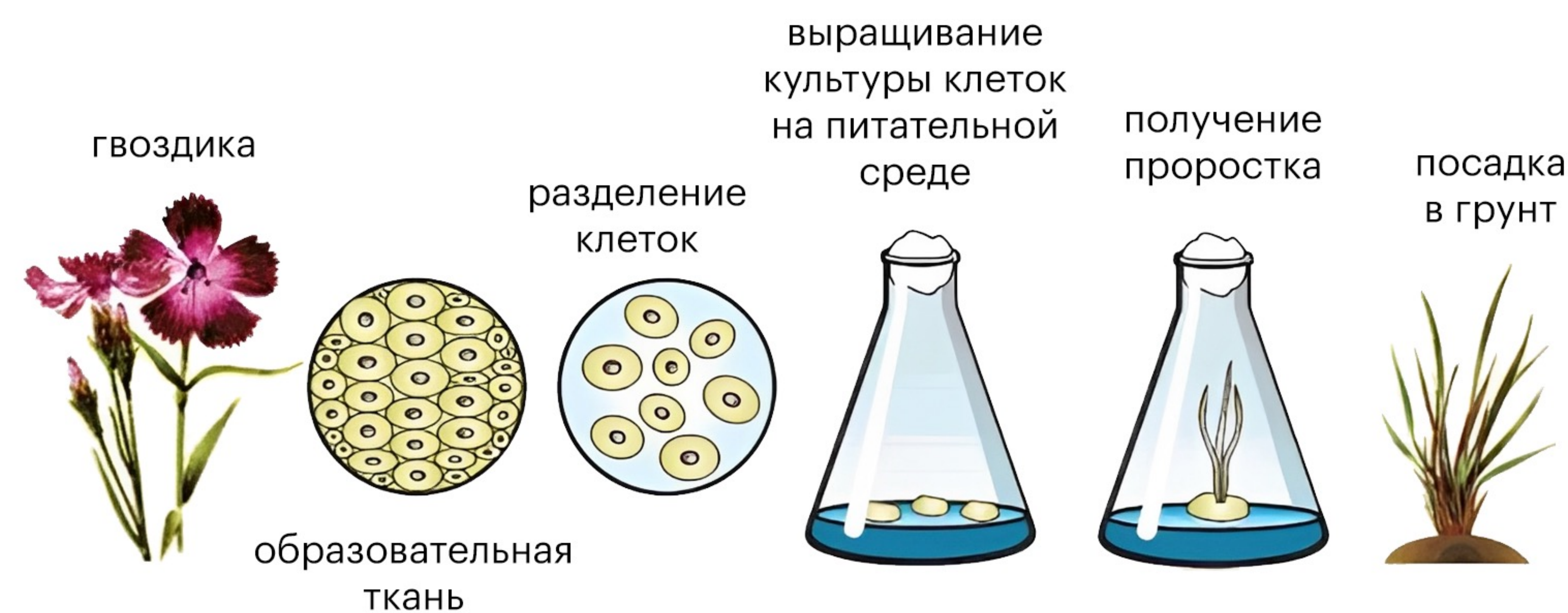
Меченый атом – это радиоактивный или тяжелый изотоп какого-либо элемента.



Метод **меченых атомов** основан на введении радиоактивного изотопа какого-либо химического элемента в состав вещества для того, чтобы проследить путь его превращений в клетке.

Метод культуры клеток и тканей

Применение **методов культуры клеток и тканей** позволяет изучать живые клетки под микроскопом, наблюдать за их ростом и размножением вне организма, выделять факторы роста, устанавливать влияние на них различных веществ, получать клеточные гибриды путём слияния целых клеток или их отдельных компонентов.



Метод рекомбинантных ДНК

Для изучения тонких механизмов процессов, протекающих в клетке, в том числе функций генов, ДНК «вырезают» из клетки. Далее её встраивают в генетический аппарат бактерии или вируса и изучают его структуру, синтезируют новые гены, переносят их из эукариотных клеток в бактериальные и стимулируют их работу. Этот метод применяют в генной инженерии для изучения механизма наследственности, мутагенеза.

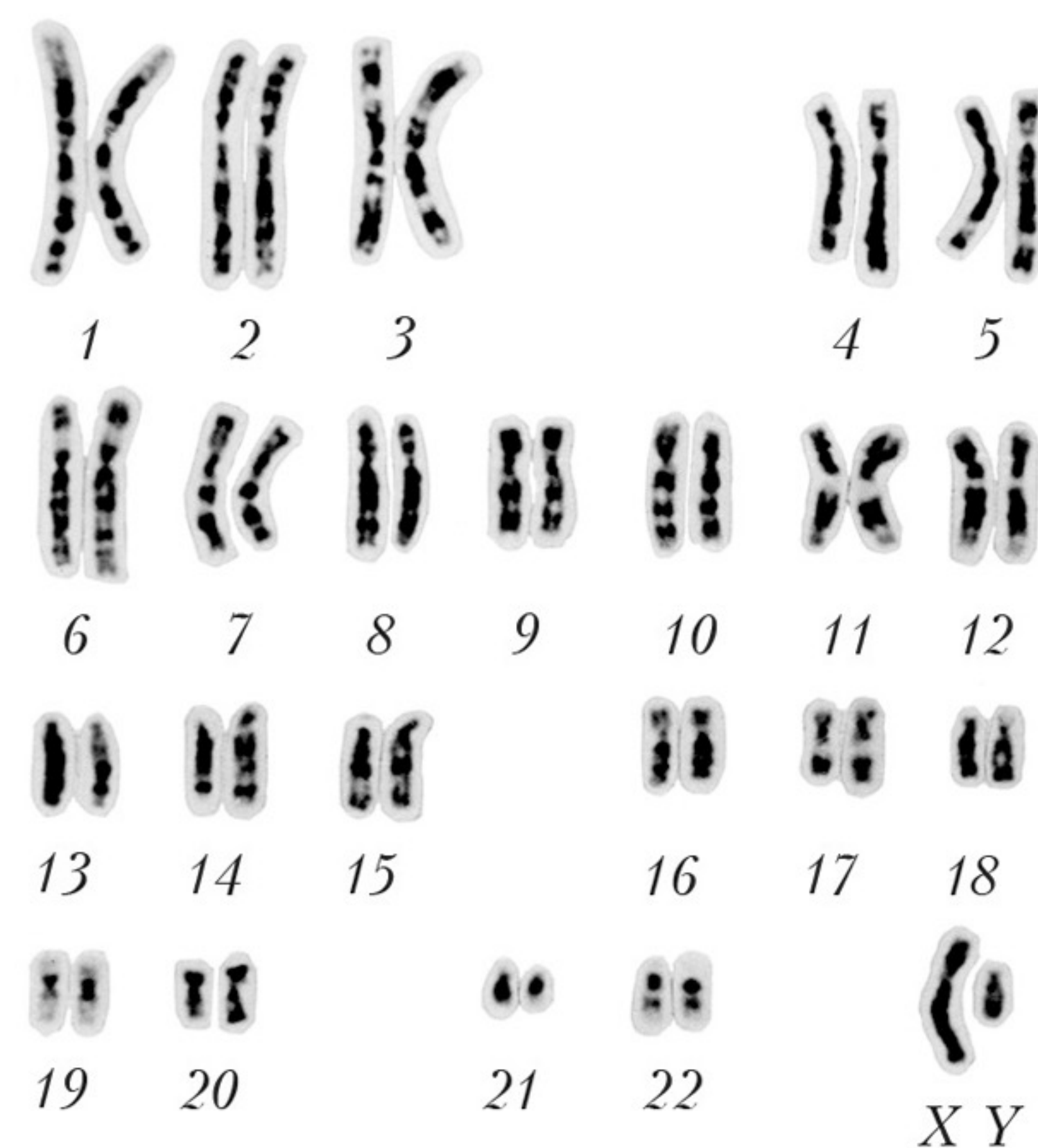
Методы генетики

Гибридологический метод (гибридизация) - способ изучения наследственных свойств организма путём скрещивания его с родственной формой и последующим анализом признаков потомства.



Секвенирование белков или нуклеиновых кислот (молекулярно-генетический метод)* - определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности.

Цитогенетический метод* - изучение кариотипа (число, форма и размер хромосом) клетки с помощью микроскопа.

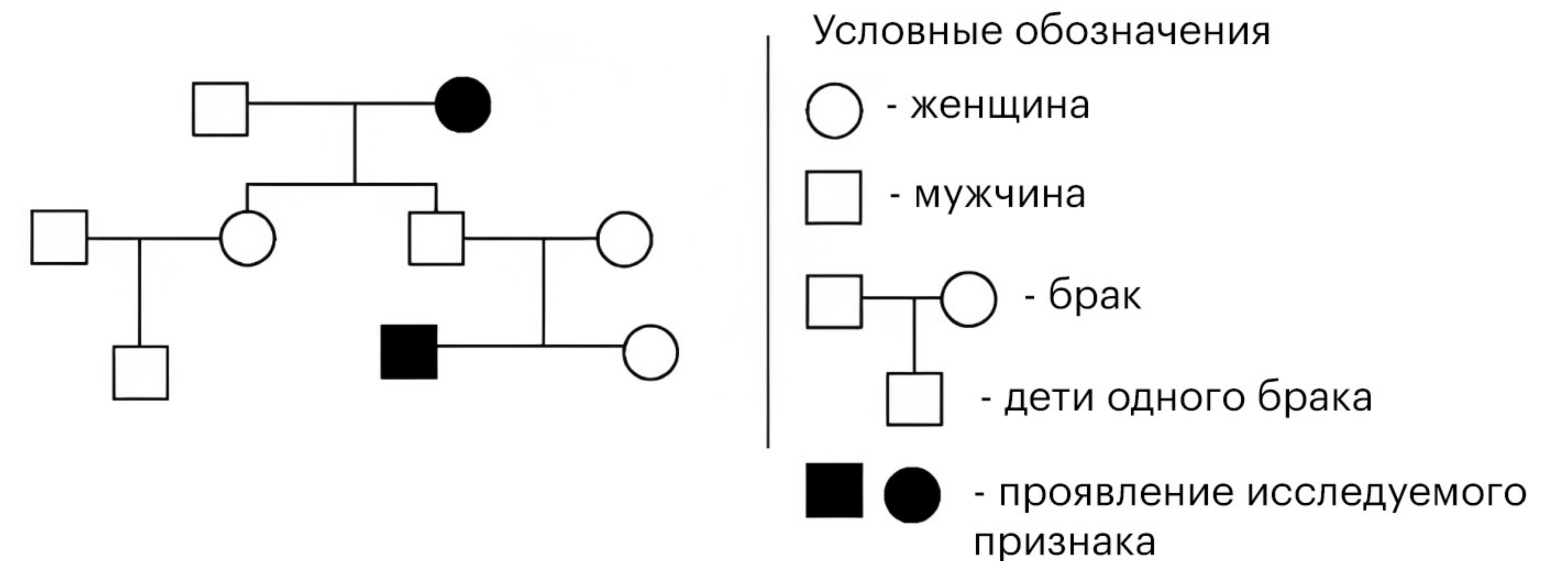


Представьте, что вы исследуете степень влияния определённого фактора на человека. Возьмём, к примеру, методику обучения. Перед вами два испытуемых. Одному вы предлагаете методику X, а другому методику Y. Испытуемый с методикой X справляется с заданиями лучше. Можем ли мы сделать вывод, что методика X лучше (испытуемые не являются близнецами)?

Близнецовый метод* - сопоставление особенностей членов близнецовой пары, позволяющее определить степень влияния наследственных факторов и среды на формирование фенотипа.

Популяционно-статистический метод* - изучение генетического состава популяций, выяснение распространения отдельных генов в популяциях, вычисление частоты аллелей и генотипов.

Генеалогический метод (метод родословных)* - составление и изучение родословных, определение характера наследования признака.



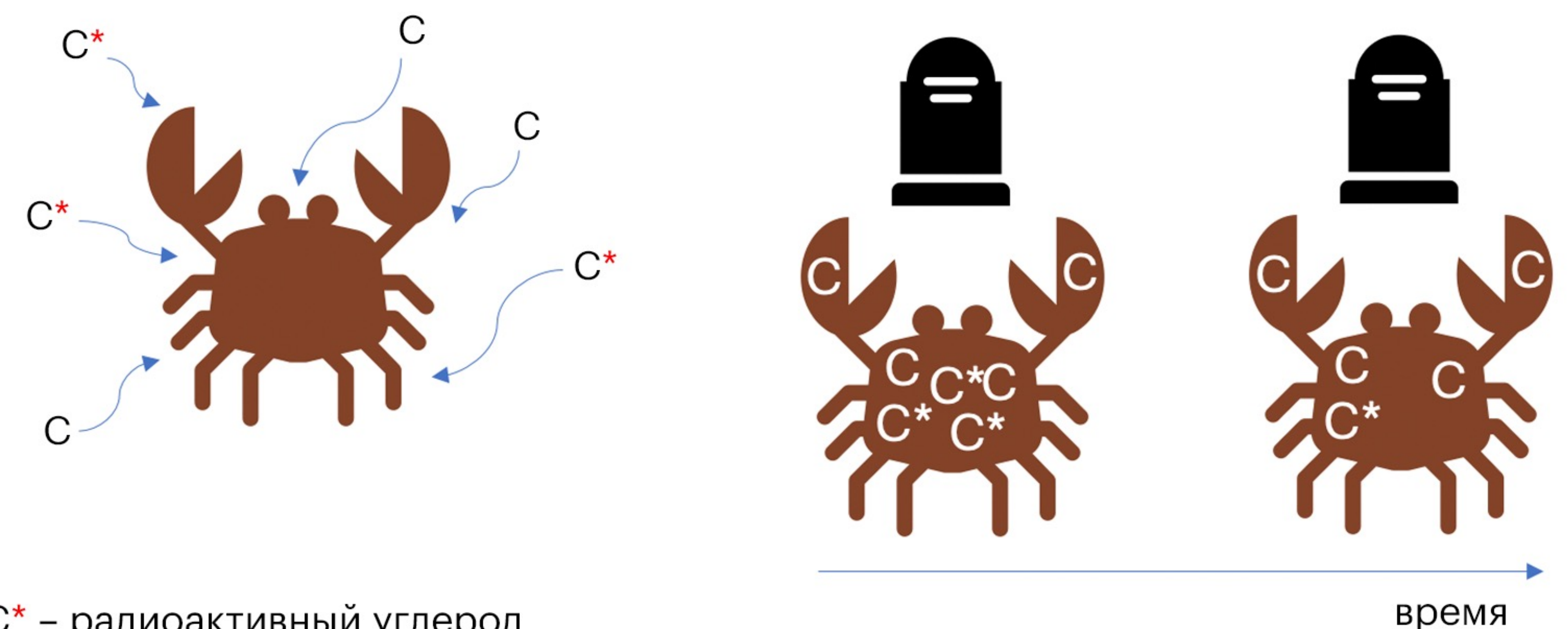
Биохимический метод* - анализ состава веществ, содержащихся в организме, и биохимических реакций, протекающих в его клетках.

Заболевания, в основе которых лежит нарушение обмена веществ, составляют значительную часть генной наследственной патологии. К ним относят сахарный диабет, фенилкетонурию (нарушение обмена аминокислоты фенилаланина), галактоземию (нарушение усвоения молочного сахара) и др.

*могут применяться в изучении генетики человека.

Методы изучения эволюции

Радиоуглеродное датирование – метод определения возраста ископаемых остатков, основанный на радиоактивных свойствах одного из изотопов углерода.

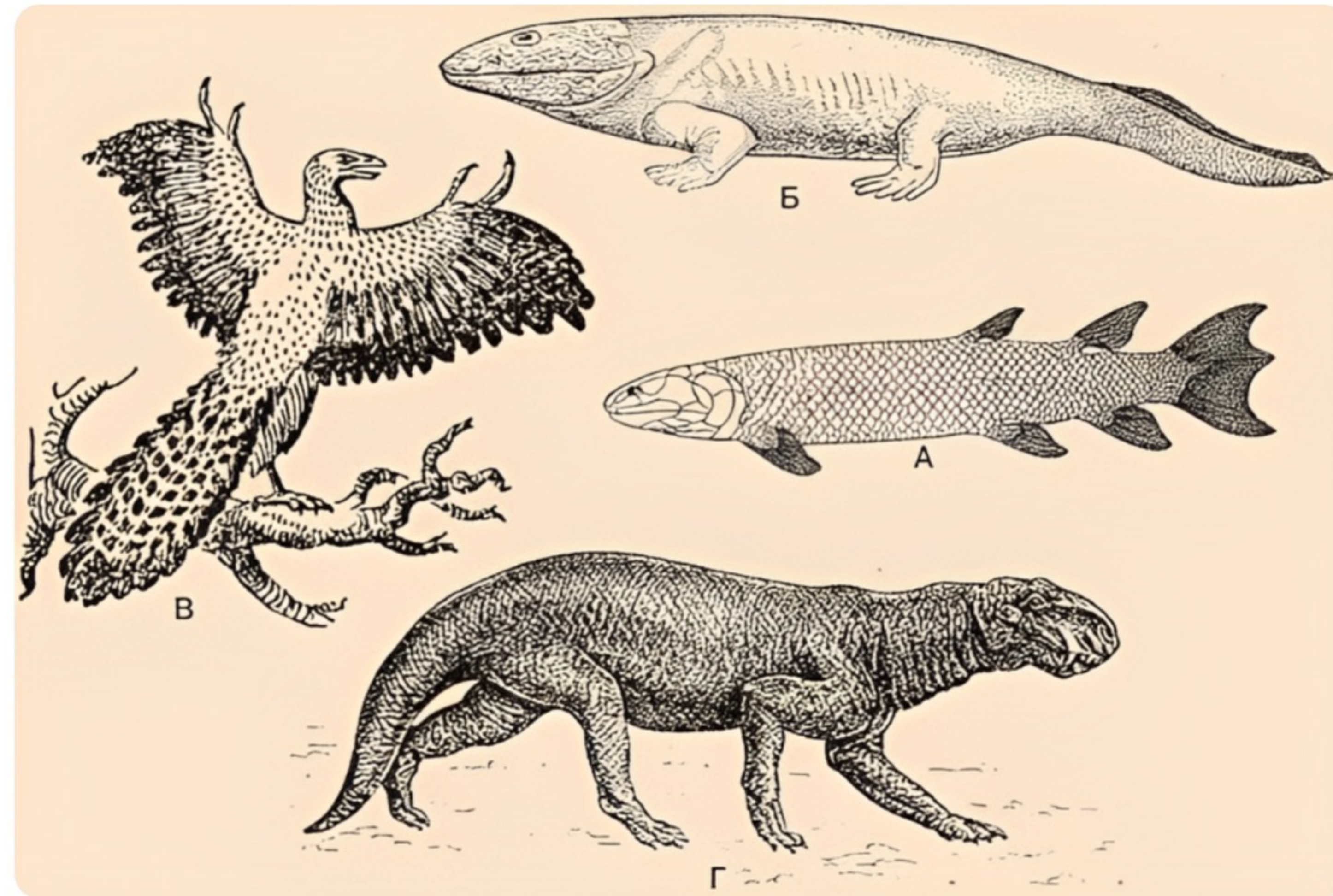


Методы изучения эволюции (продолжение)

Палеонтологические методы

1. Изучение ископаемых переходных форм организмов

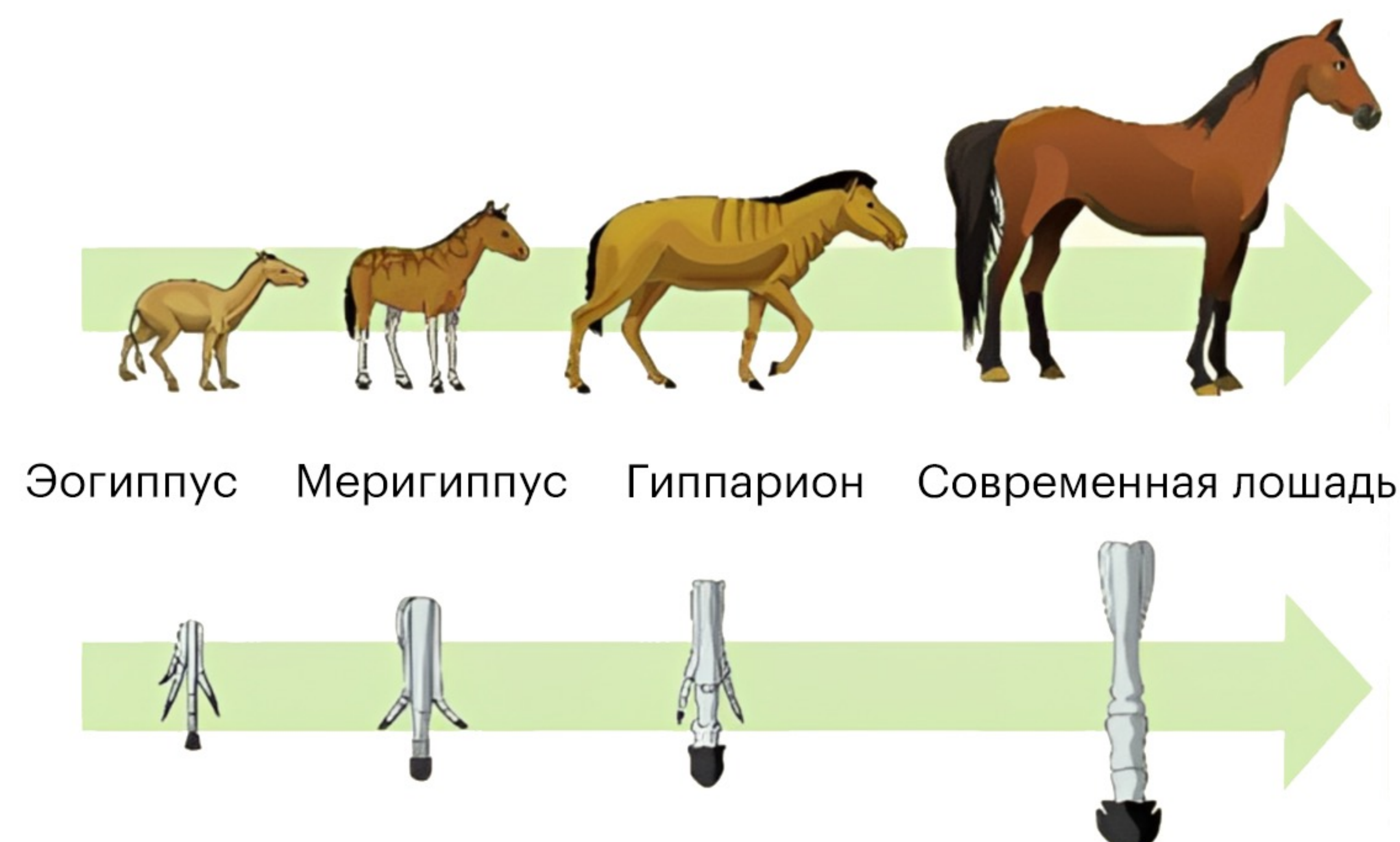
Переходные формы - организмы, сочетающие в себе признаки как древних, так и молодых крупных систематических таксонов (классов, типов).



А - кистеперая рыба латимерия, Б - сеймурия,
В - археоптерикс, Г - звероящер

2. Изучение филогенетических рядов

Филогенетические (палеонтологические) ряды - ряды видов, последовательно сменявших друг друга в процессе эволюции различных групп животных и растений.

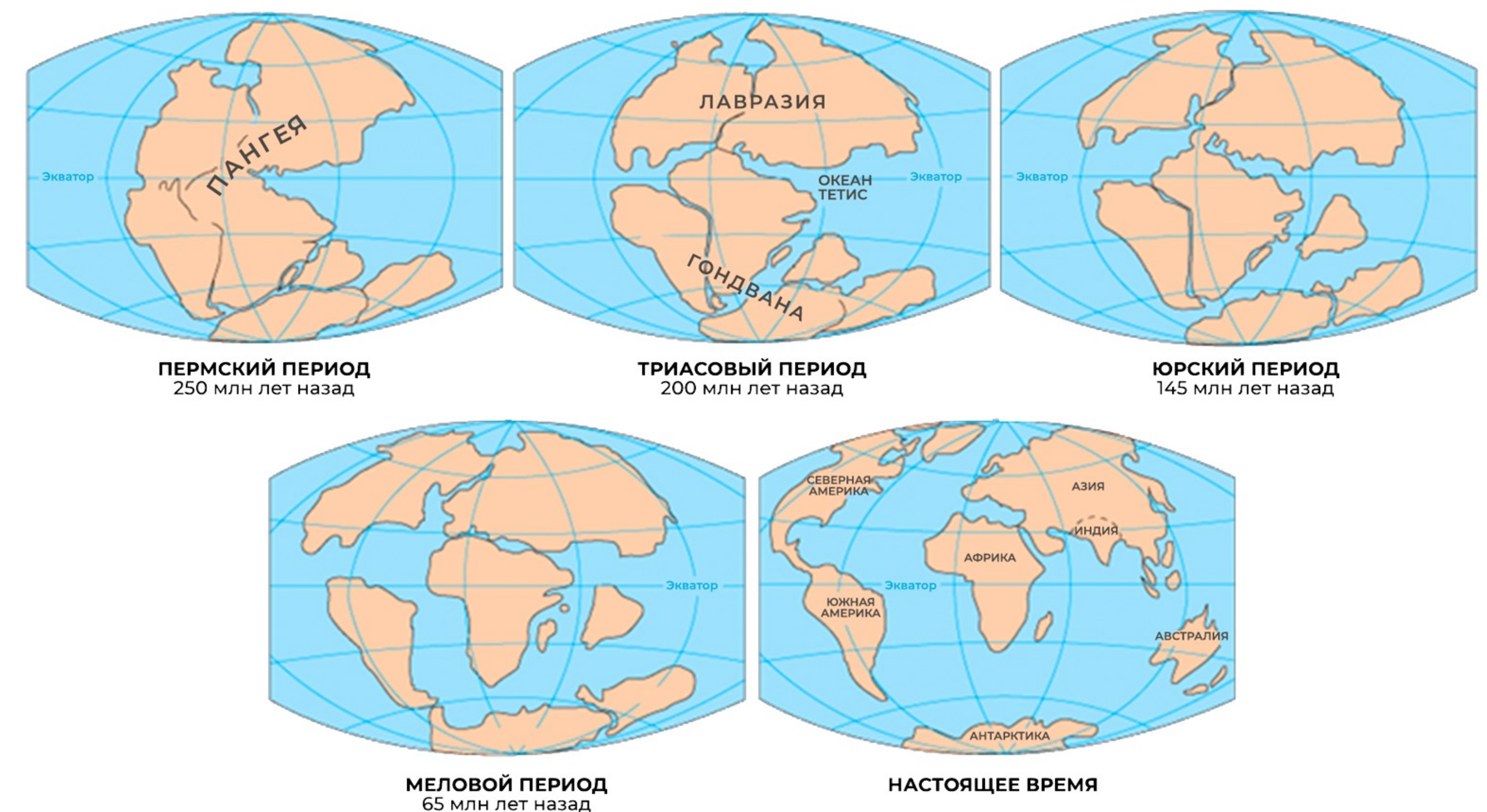


Биогеографические методы

Биогеография – это наука о закономерности возникновения и распространения животных и растений на Земле.

1. Теория дрейфа континентов

Согласно **теории дрейфа континентов** некогда вся суша Земли представляла собой единый суперматерик Пангею, который впоследствии разделился на два материка: Северный - Лавразию и Южный - Гондвану. В результате раскола и дрейфа (движения) литосферных плит из Северного материка образовались Евразия и Северная Америка, а из Южного - Африка, Австралия, Южная Америка и Антарктида. Это обусловило различие фауны и флоры континентов.



2. Островная фауна и флора

Островная фауна и флора, как правило, отличается большим количеством эндемичных видов. Остров Мадагаскар, довольно рано обособившийся от Африки, имеет совершенно особый животный и растительный мир. На нём обитает 32 эндемичных рода млекопитающих и около 60 эндемичных родов птиц.



Методы изучения эволюции (продолжение)

Эмбриологические методы

1. Закон зародышевого сходства К. Бэра

Закон зародышевого сходства: эмбрионы различных видов позвоночных животных обнаруживают в пределах типа большое сходство.



рыба саламандра черепаха курица кролик человек

2. Биогенетический закон Геккеля-Мюллера

Биогенетический закон: каждое живое существо в своём индивидуальном развитии (онтогенезе) повторяет, в известной степени, формы, пройденные его предками или его видом (филогенез)

Сравнительно-морфологические методы

1. Рудименты и атавизмы

Рудименты - органы, утратившие своё основное значение в процессе эволюционного развития организма.

Атавизмы - появление у отдельных организмов данного вида признаков, свойственных отдалённым предкам, но отсутствующих у ближайших, то есть утраченных в ходе эволюции.



аппендикс

остаток третьего века

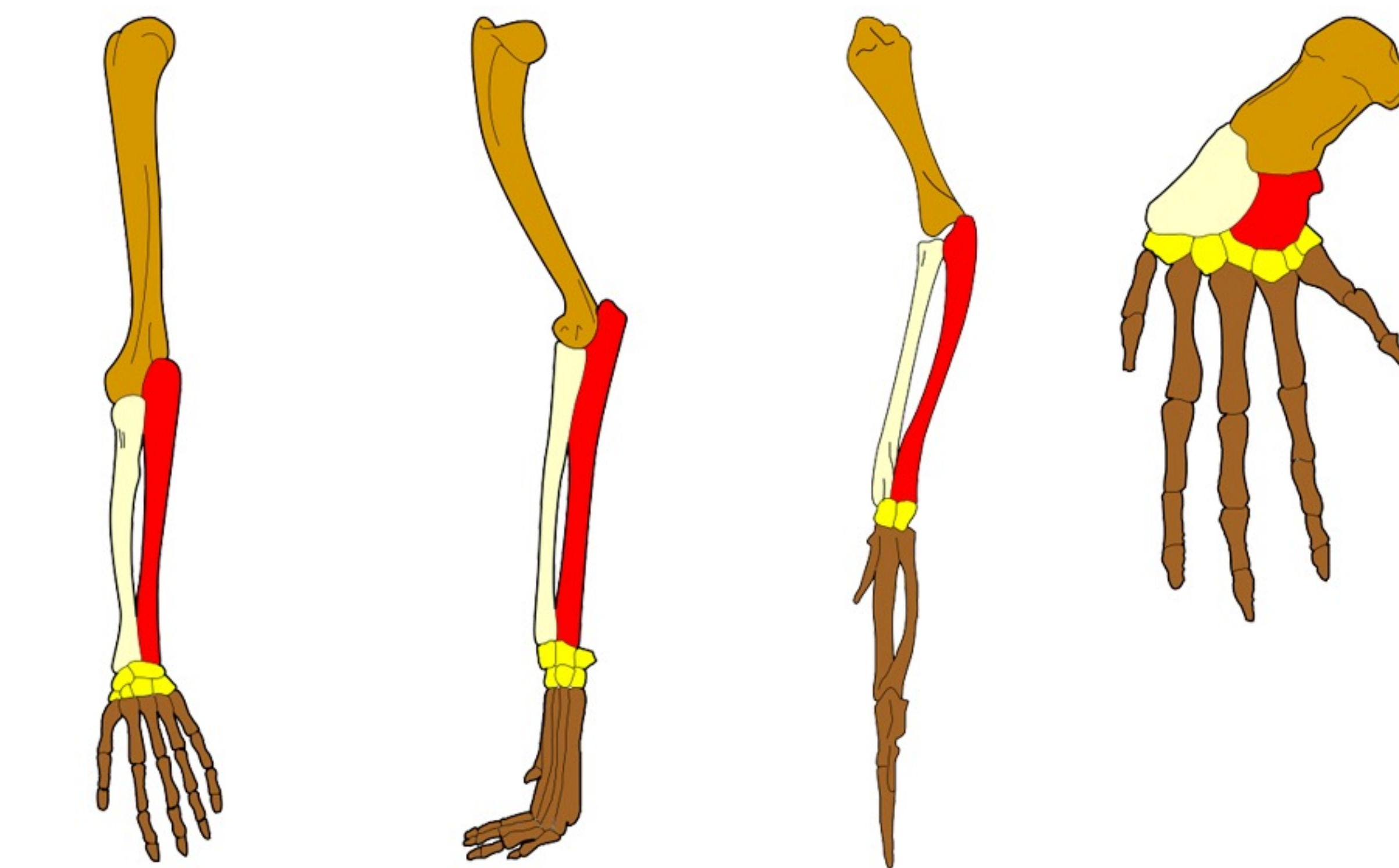
волосатость

многососковость

2. Гомологичные и аналогичные органы

Гомологичные органы имеют сходный план строения и развиваются из одинаковых зародышевых зачатков.

Аналогичные органы – морфологические сходные органы, выполняющие одинаковые функции, но не имеющие единого плана строения и развивающиеся из разных зародышевых зачатков.



человек

собака

птица

кит

Также к методам изучения эволюции относят молекулярно-биохимические, генетические и математические методы.

Методы экологии

К методам экологии относят полевые наблюдения, мониторинг окружающей среды, эксперимент, моделирование, прогнозирование.

Мониторинг окружающей среды - комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

Полевые наблюдения - метод непосредственного наблюдения изучаемой экосистемы или ее определенных компонентов в естественных условиях без вмешательства экспериментатора в ее состав и функционирование. Например, используя *кольцевание*, ученые следят за перемещением перелетных птиц во время сезонных миграций.



Методы селекции

Гибридизация

Гибридизация - скрещивание организмов, получение гибридов (применяется в селекции растений и животных).

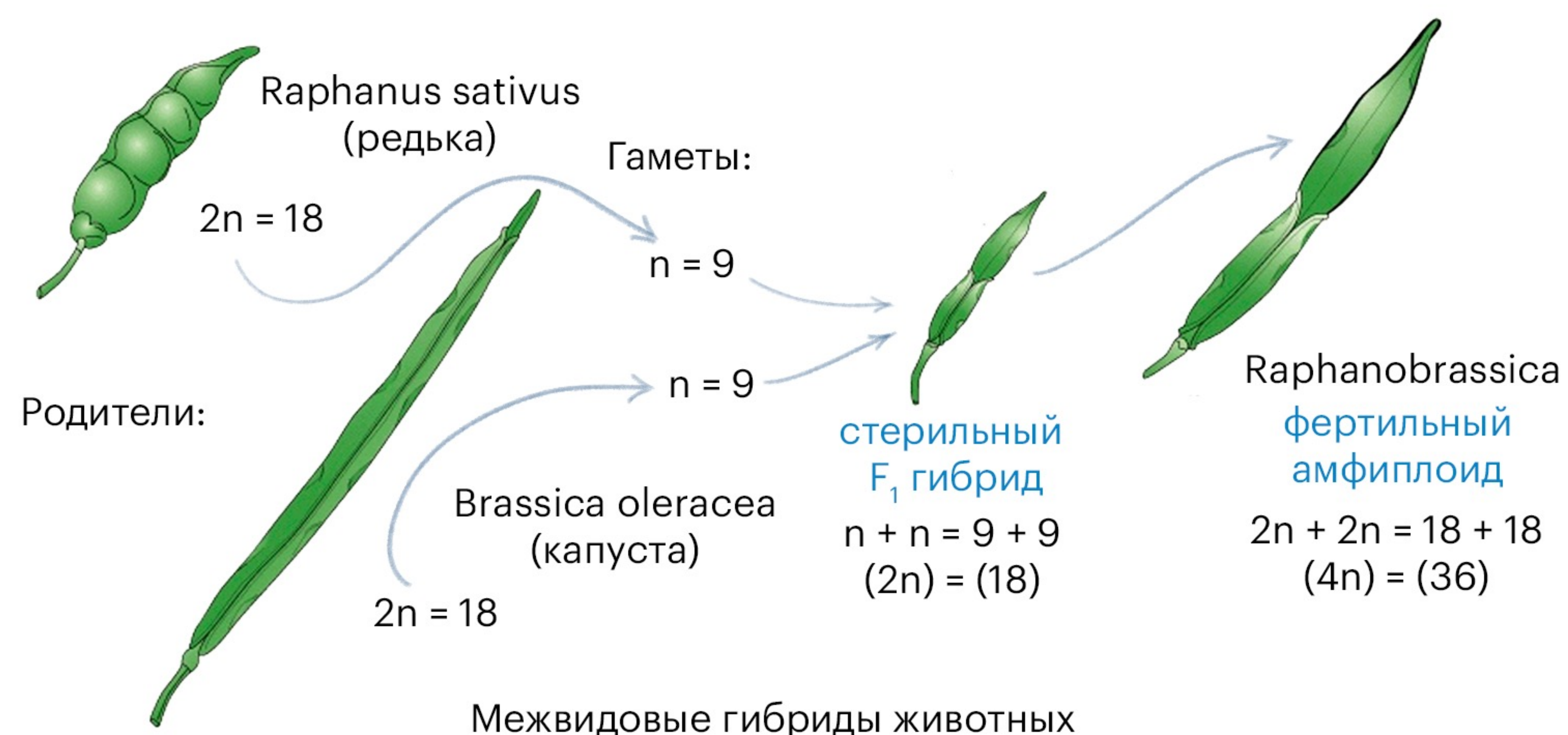
Близкородственная
(инцухт - растения,
инбридинг - животные)

Неродственная
(аутбридинг)

скрещивание потомков одной
родительской пары для получения
чистых линий

внутривидовая и
межвидовая (отдалённая) →
проявление гетерозиса

Капустно-редечный гибрид Г. Д. Карпеченко



Яглион (самец ягуара + самка льва)



Зеброид (зебра + лошадь)

Искусственный отбор

Искусственный отбор - выбор человеком наиболее ценных особей для получения от них потомства с желаемыми свойствами (применяется в селекции всех организмов).

Массовый
(отбор по фенотипу целой группы
с нужными признаками)

Индивидуальный
(отбор единичных особей
с нужными признаками)

характерен для
растений

характерен для
животных

Искусственный мутагенез. Полиплоидизация

Мутагенез - процесс изменения в нуклеотидной последовательности ДНК, приводящий к мутациям (не применяется в селекции животных).

Полиплоидизация - это увеличение числа хромосом в ядре. Является или следствием нерасхождения хромосом в анафазе, или результатом эндомитоза (закрытого митоза), протекающего внутри ядра. Вместо двух ядер образуется одно, в котором число хромосом становится в два раза большим, чем в исходном ядре (не применяется в селекции животных).



исходный сорт
содержание масла менее 10%



мутант: сорт «Первенец»
содержание масла 75%

Испытание родителей по потомству

Испытание по потомству - наиболее точная оценка племенных качеств производителей по анализу их потомства (ген молочности быков оценивается по молочности их дочерей).

Документ подготовлен Альбиной Амировой, преподавателем биологии в онлайн-школе Сотка.

Больше полезной информации и документов в telegram-канале @bio100ege <3