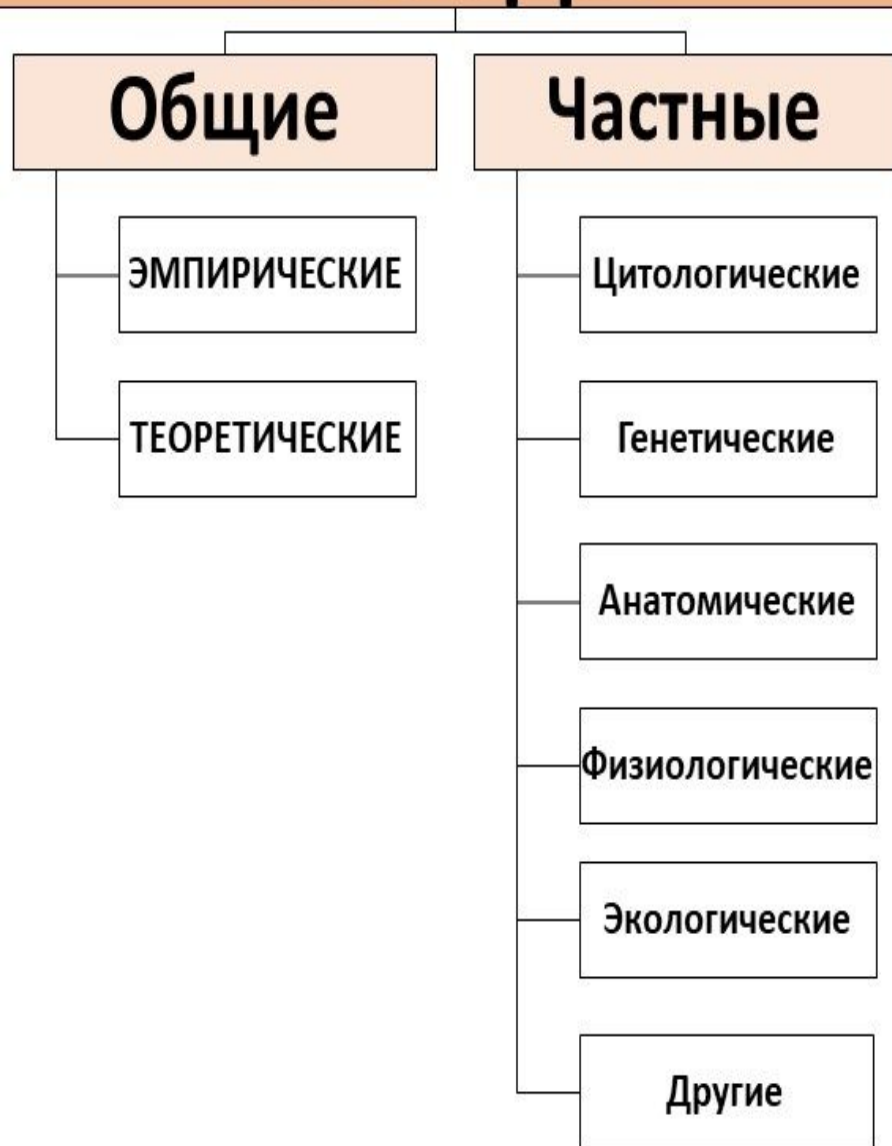
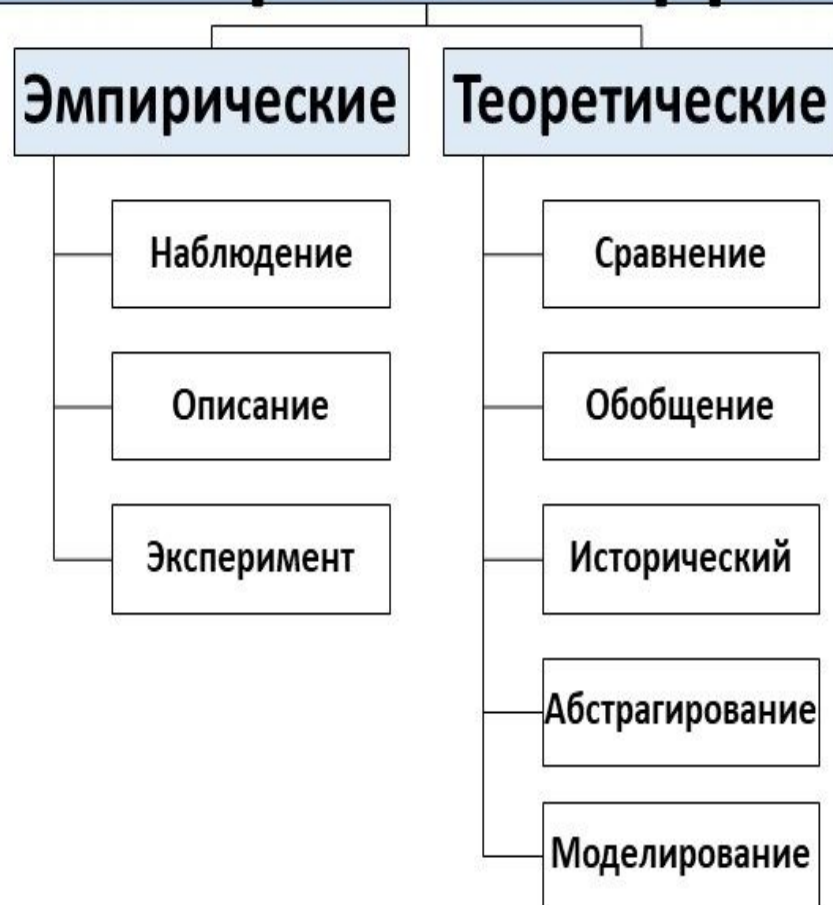


МЕТОДЫ

МЕТОДЫ



ОБЩИЕ МЕТОДЫ



Методы познания живой природы



Методы биологического исследования

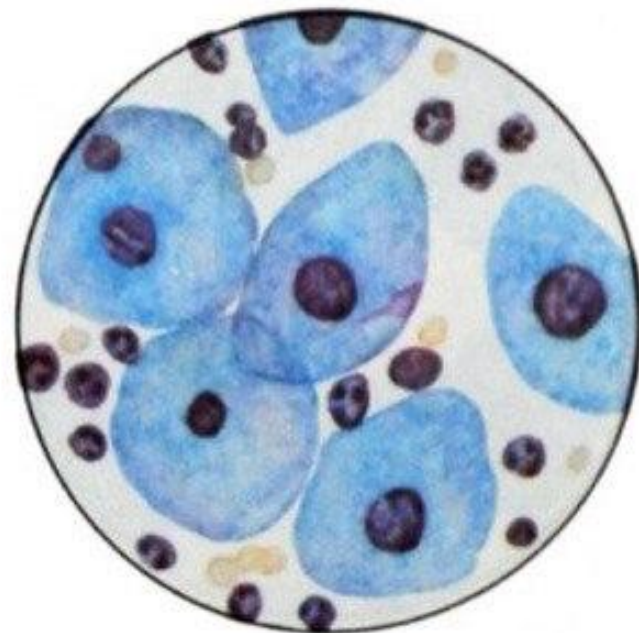
Наблюдение	Все биологические исследования начинаются с наблюдений. Зоолог видит птицу в бинокль, гистолог – зафиксированный и окрашенный срез ткани, молекулярный биолог – изменение концентрации фермента в пробирке.
Описание	Все наблюдения нуждаются в описании. Описание – это результат интерпретации наблюдений. Например, палеонтолог, описывая древний скелет, называет кости известными ему именами – бедренная, плечевая – потому что он мысленно установил аналогию со скелетом ныне живущих животных.
Сравнение	Грамотно составленные описания можно сравнивать, даже если их произвели разные люди в разных странах и в разное время. Например, можно сравнить размеры раковин моллюсков одного биологического вида в наши дни и при Ламарке, поведение лося в Сибири и на Аляске, рост культуры клеток при низкой и высокой температуре, строение плечевой кости у тираннозавра и современного крокодила.
Гипотеза	Различия, выявленные при сравнении описаний, можно интерпретировать при помощи предположений о причинах различий – гипотез. Например, можно предположить, увидев разный темп роста клеток при разных температурах, можно предположить, что температура влияет на скорость роста клеток.
Эксперимент	Гипотезы проверяют, искусственно изменяя условия протекания биологических процессов и проводя повторные наблюдения и описания. Например, можно выращивать клетки при разных температурах, выявляя оптимум, при котором рост максимально быстрый.

Основные этапы развития знаний о клетке

Дата	Событие
Около 1590 г.	З. Янсен изобрел микроскоп
1665 г.	Р. Гук описал биологические исследования, проведенные с использованием микроскопа. Применил термин «клетка»
1680 г.	А. ван Левенгук открыл одноклеточные организмы и эритроциты; описал бактерии, грибы, простейших
1826 г.	К. Бэр открыл яйцеклетки птиц и животных
1831–1833 гг.	Р. Броун описал ядро в клетке
1838–1839 гг.	М. Шлейден и Т. Шванн обобщили знания о клетке и сформулировали клеточную теорию: «Клетка — единица структуры и функции в живых организмах»
1855 г.	Р. Вирхов дополнил теорию: «Клетка — единица развития живых организмов»
1887–1900 гг.	Усовершенствование микроскопа и методов фиксации и окрашивания. Цитология приобретает экспериментальный характер
1931 г.	Э. Руске и М. Кноль сконструировали электронный микроскоп
1946 г.	Начало широкого использования электронного микроскопа в цитологии

2 Ниже приведен перечень методов исследования. Все они, кроме двух, используются в цитологии. Найдите два метода, выпадающих из общего ряда, и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. центрифугирование
2. микроскопирование
3. хроматография
4. гетерозис
5. мониторинг



Цитология

Ну-с, разберёмся в каждом понятии.

Центрифугирование - разделение неоднородных систем на фракции (порции), в зависимости от их плотности. Все это происходит благодаря центробежной силе. (Разделение органоидов клетки)

Микроскопирование - это, пожалуй, один из основных методов изучения микрообъектов.

Хроматография - метод разделения смеси веществ, который основан на разной скорости движения веществ смеси через абсорбент в зависимости от их массы. (Разделение хлорофиллов а и b)

Гетерозис - увеличение жизнеспособности гибридов вследствие унаследования определённого набора аллелей различных генов от своих разнородных родителей.

Мониторинг - непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта, в сравнении с заданными критериями.

Из всего этого только 4 и 5 не относятся к цитологии

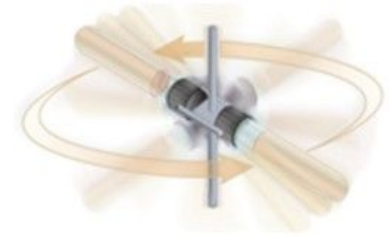
Ответ:

МЕТОДЫ ЦИТОЛОГИИ



- **МИКРОСКОПИЯ**

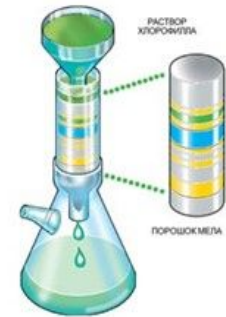
- Световая микроскопия
- Электронная микроскопия



- **ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ**

- **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

- Хроматография
- Электрофорез
- Метод меченных атомов

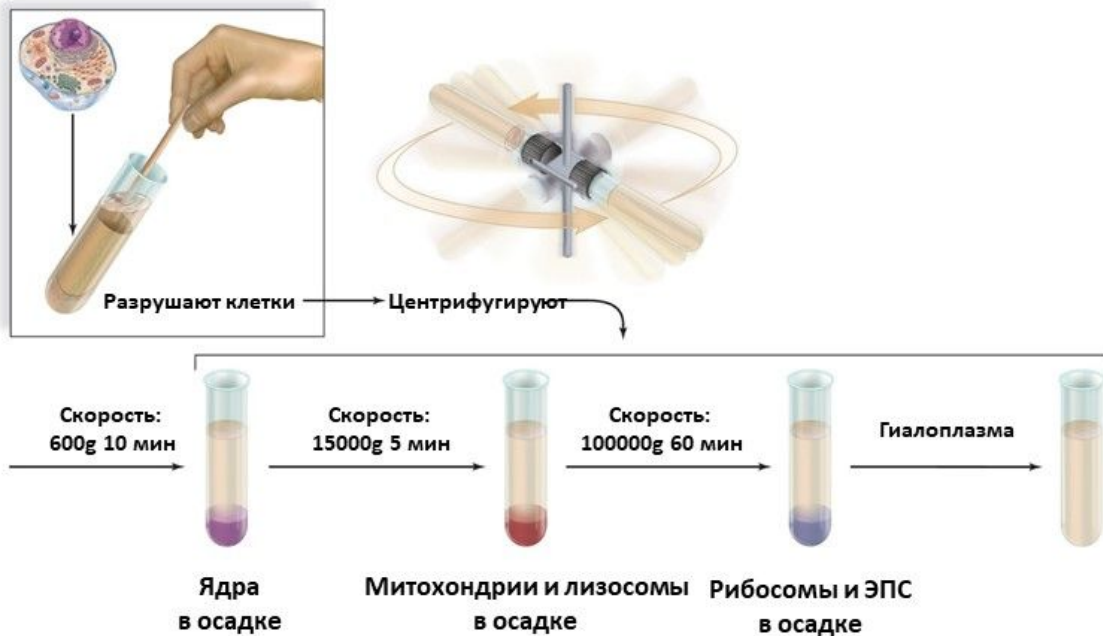


- **МЕТОДЫ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ**

- **МЕТОД РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК**



ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ – цитологический метод

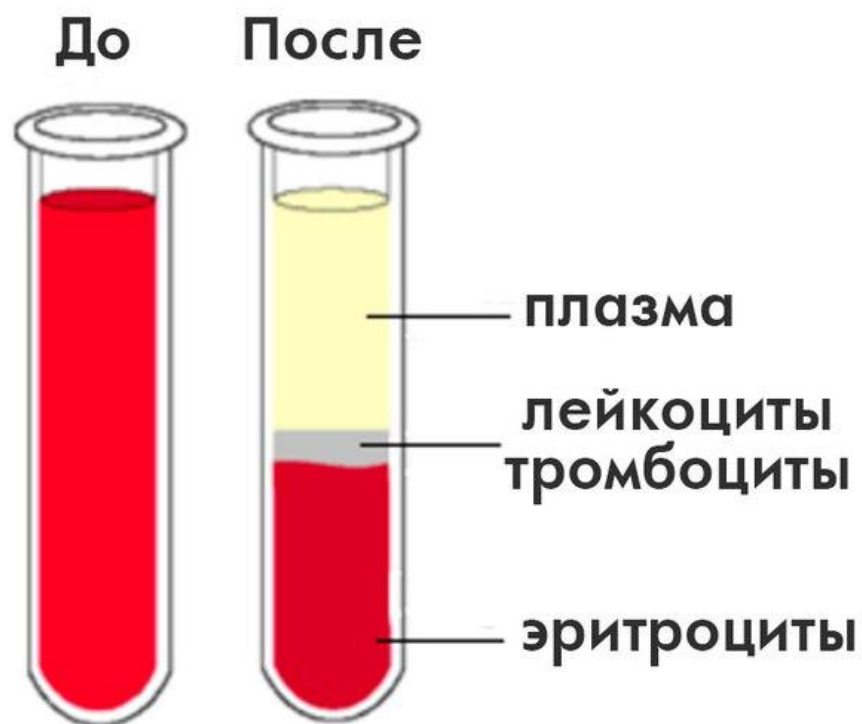


- Метод позволяет разделить клеточные структуры и макромолекулы.
- Для этого специальными способами разрушают и измельчают клетку.
- Полученную смесь с помощью центрифуги разделяют на фракции.
- В результате более тяжелые клеточные фракции оседают на дно пробирки, более легкие собираются на ее поверхности.

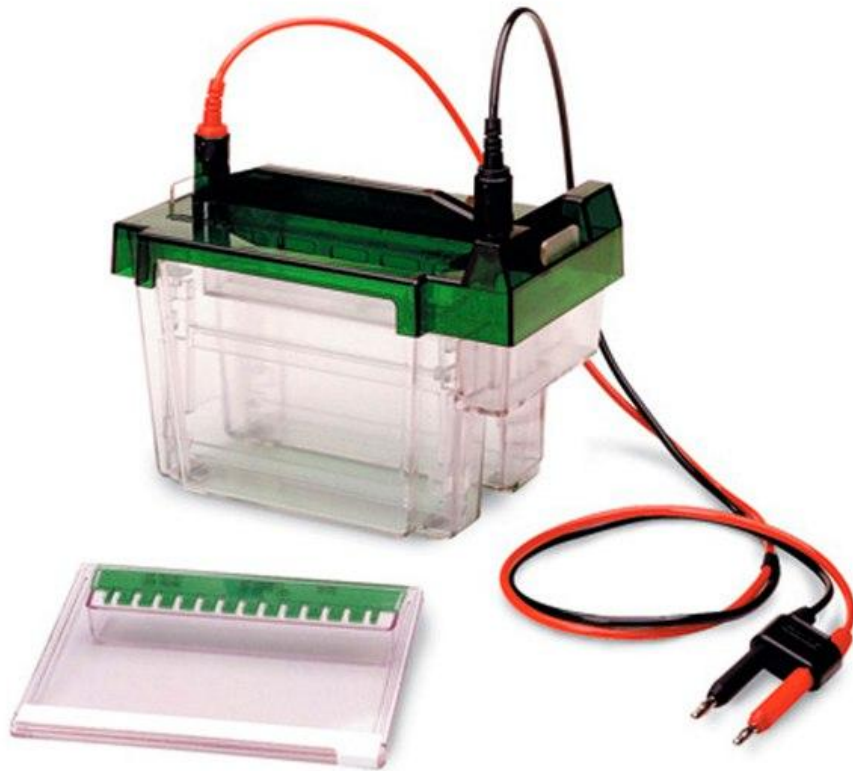
ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ КРОВИ



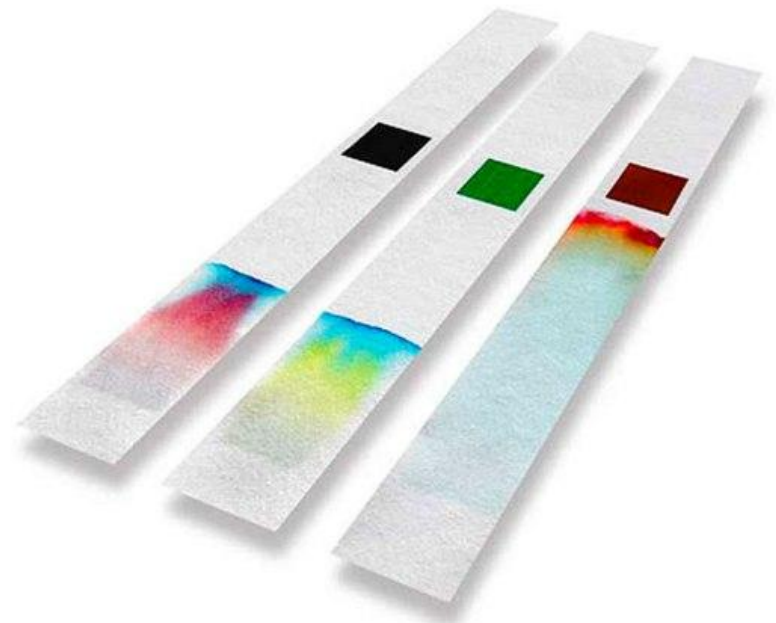
центрифуга



ХРОМАТОГРАФИЯ И ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

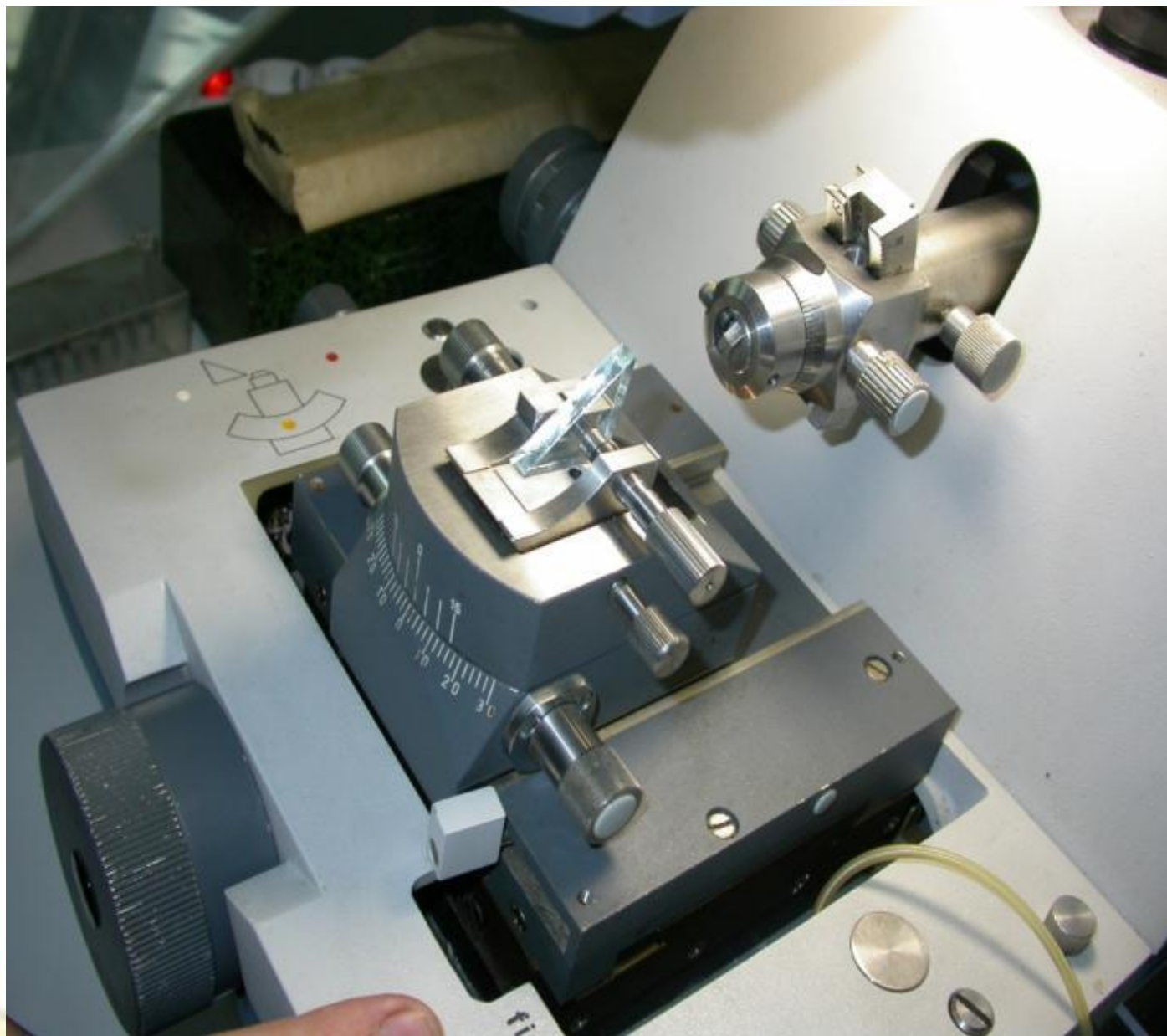


камера для электрофореза

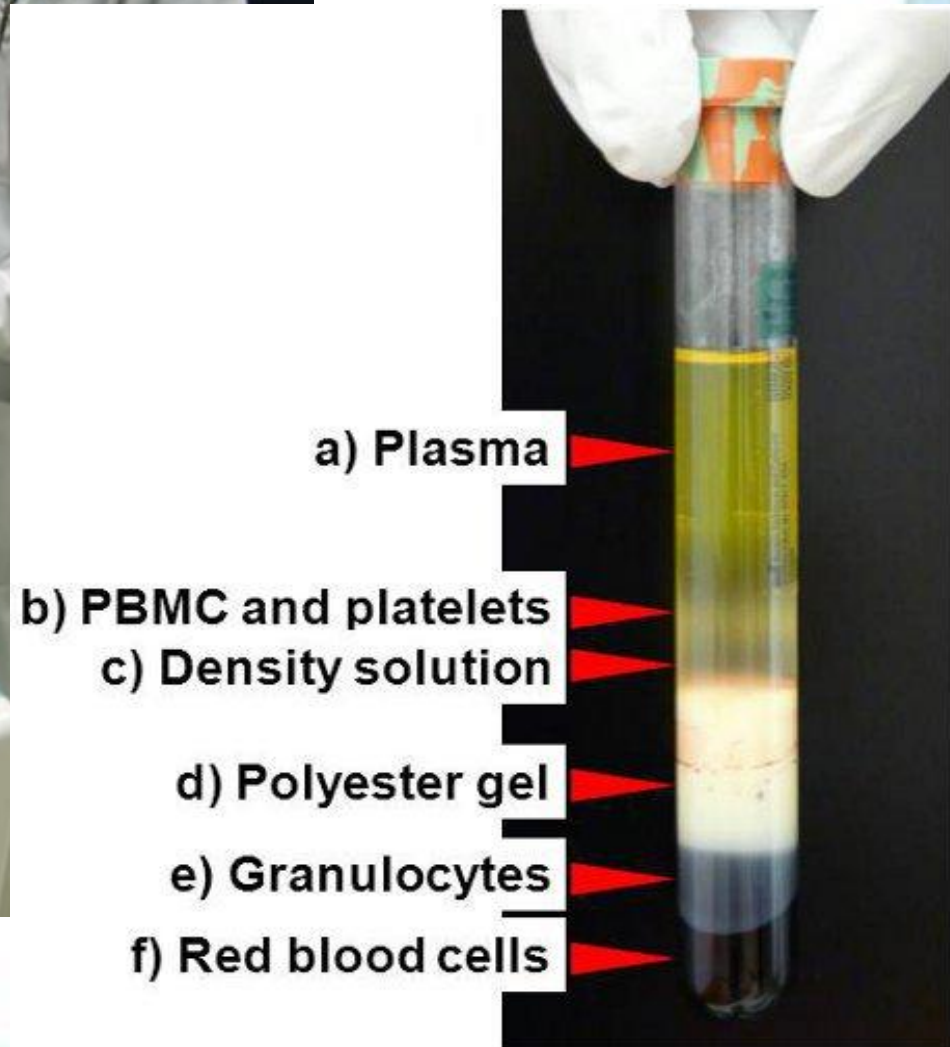
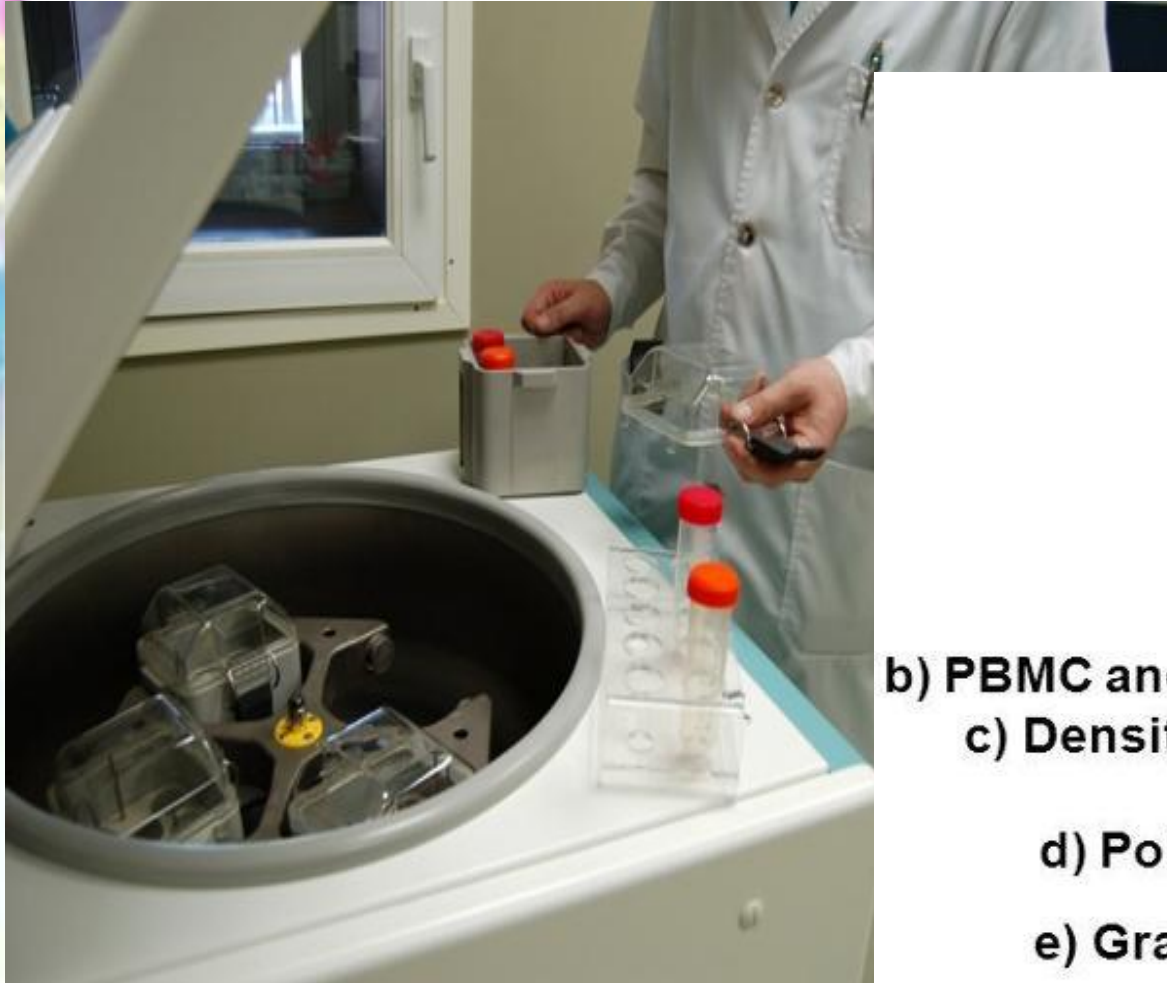


бумага для хроматографии

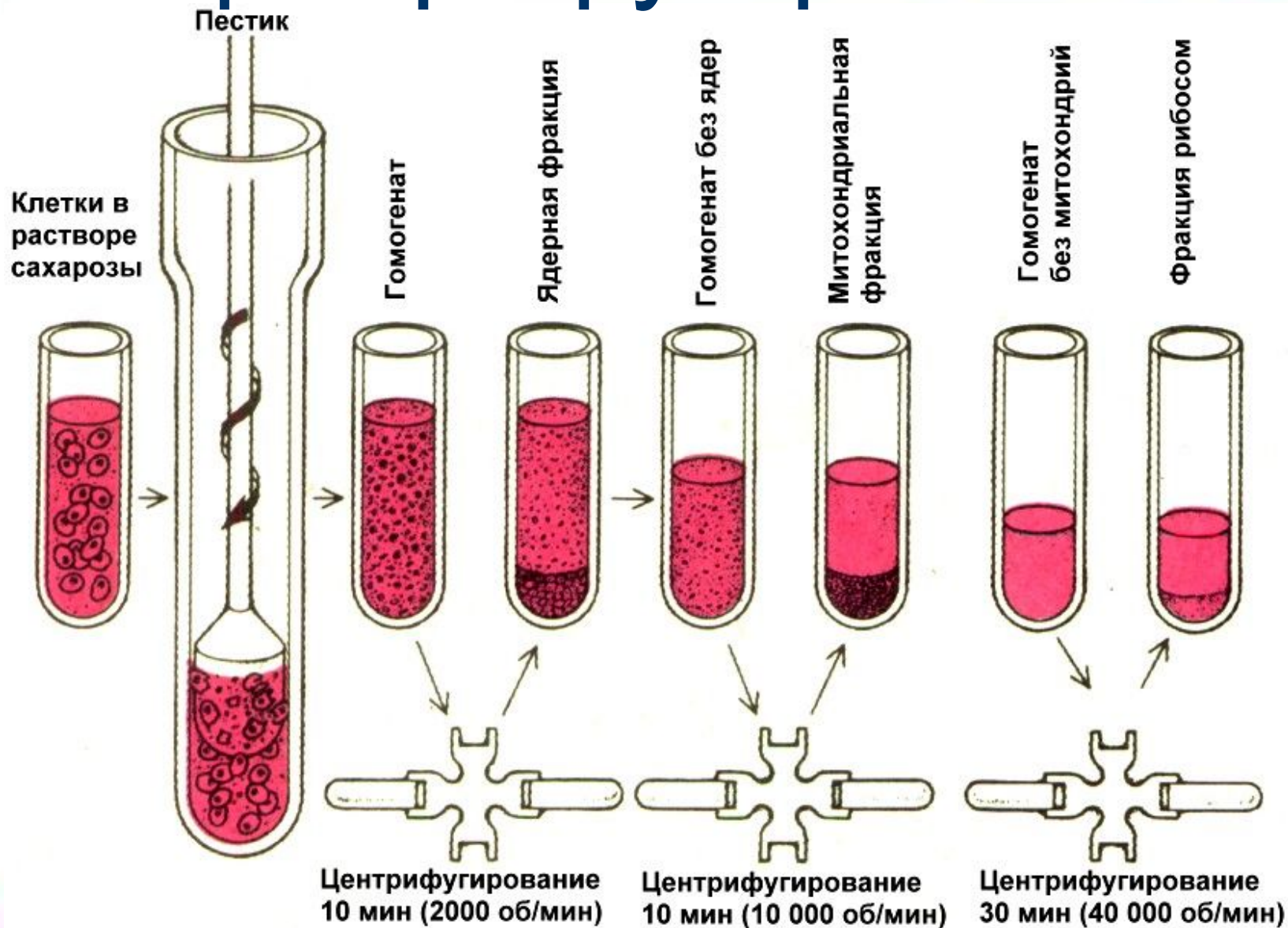
Электронный микроскоп



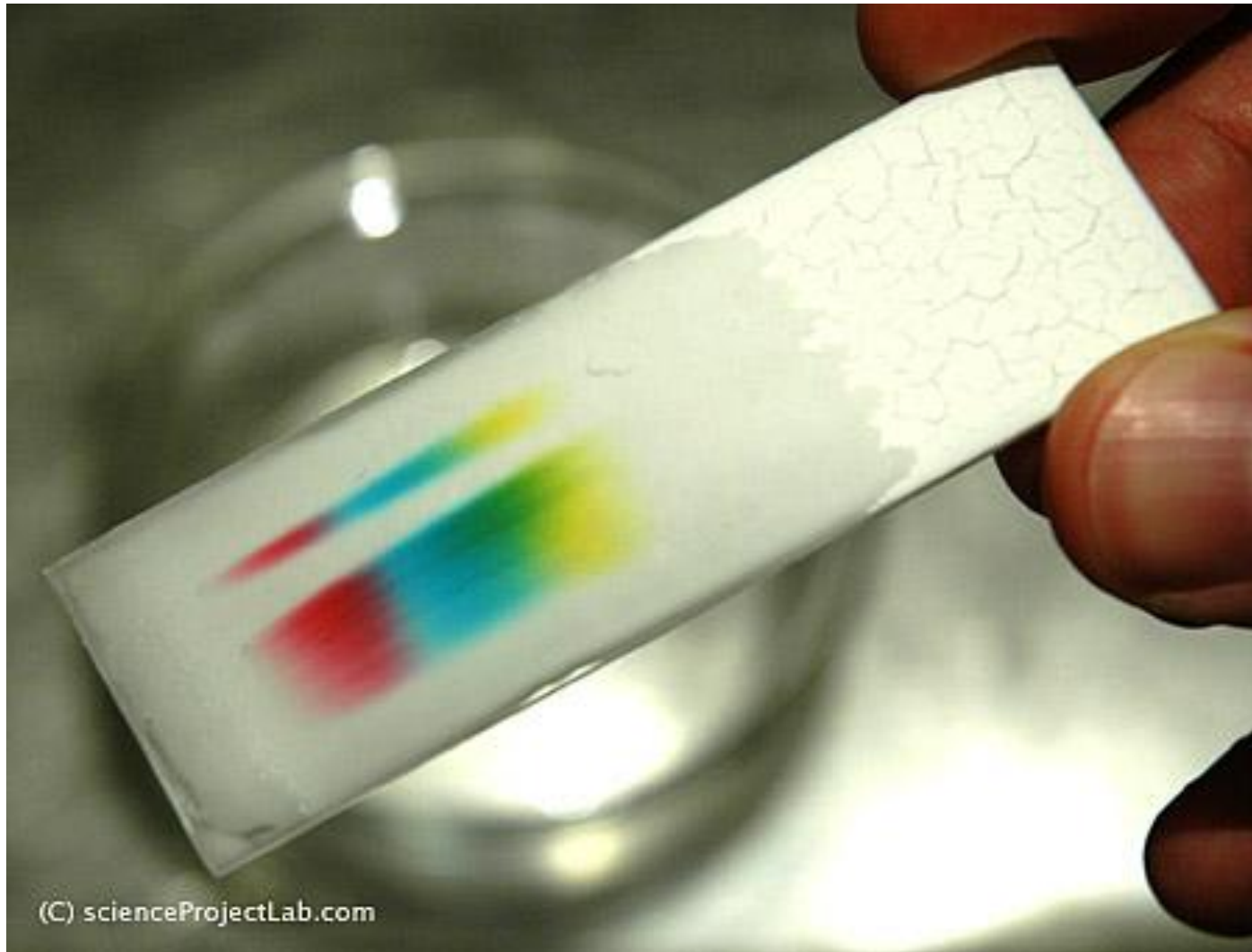
Центрифугирование



Центрифугирование

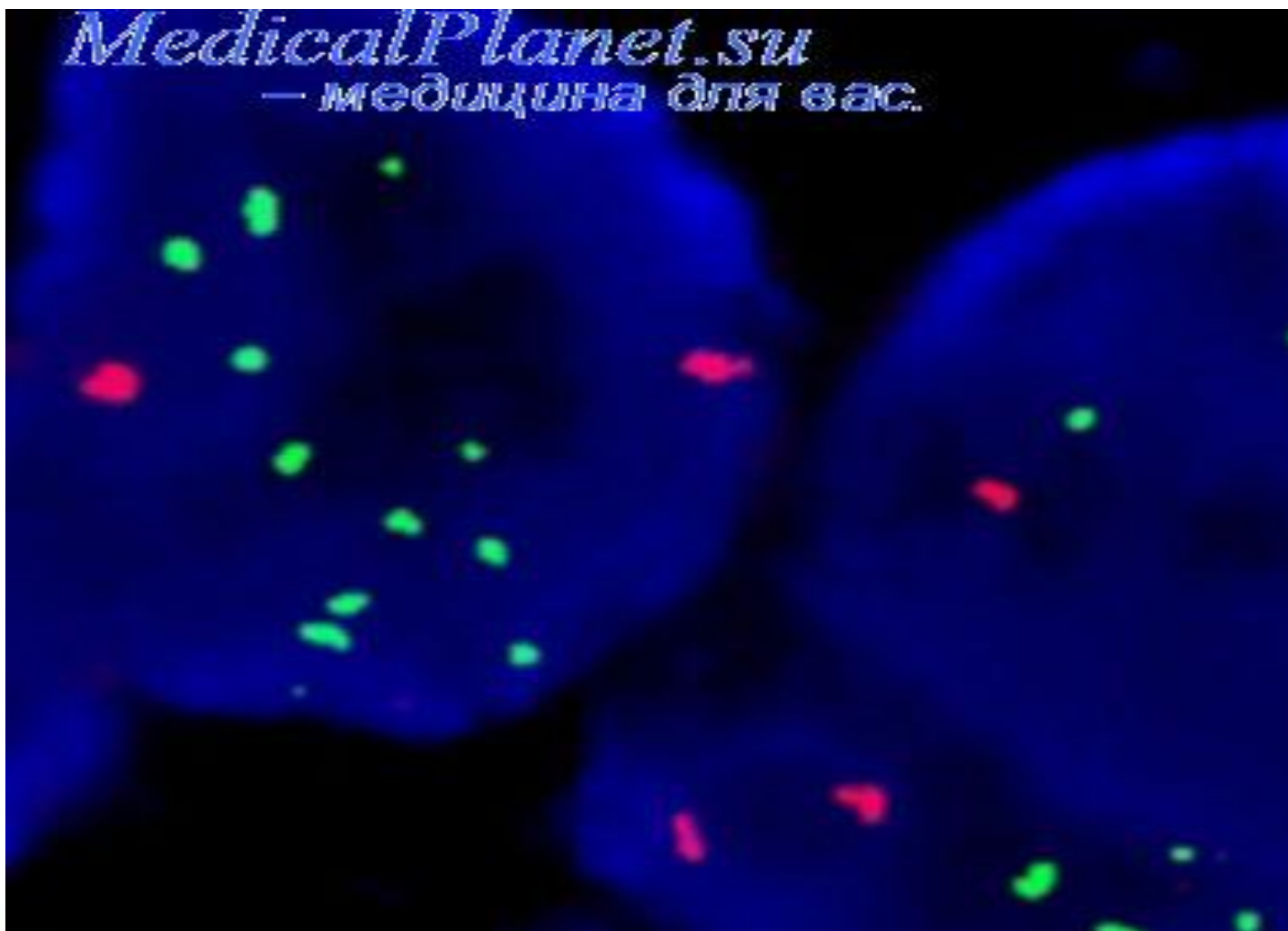


Хроматография

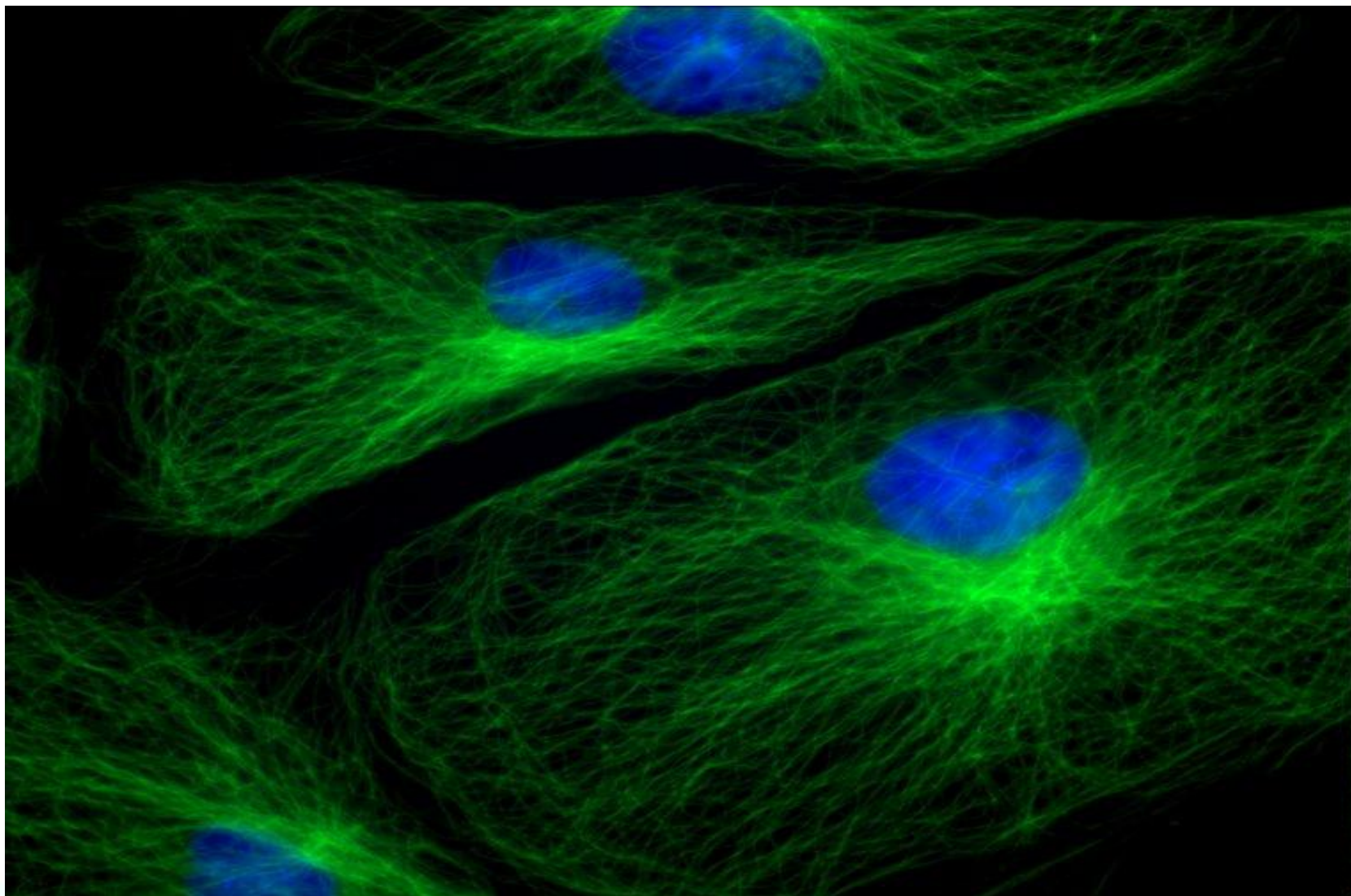


(C) scienceProjectLab.com

Электрофорез

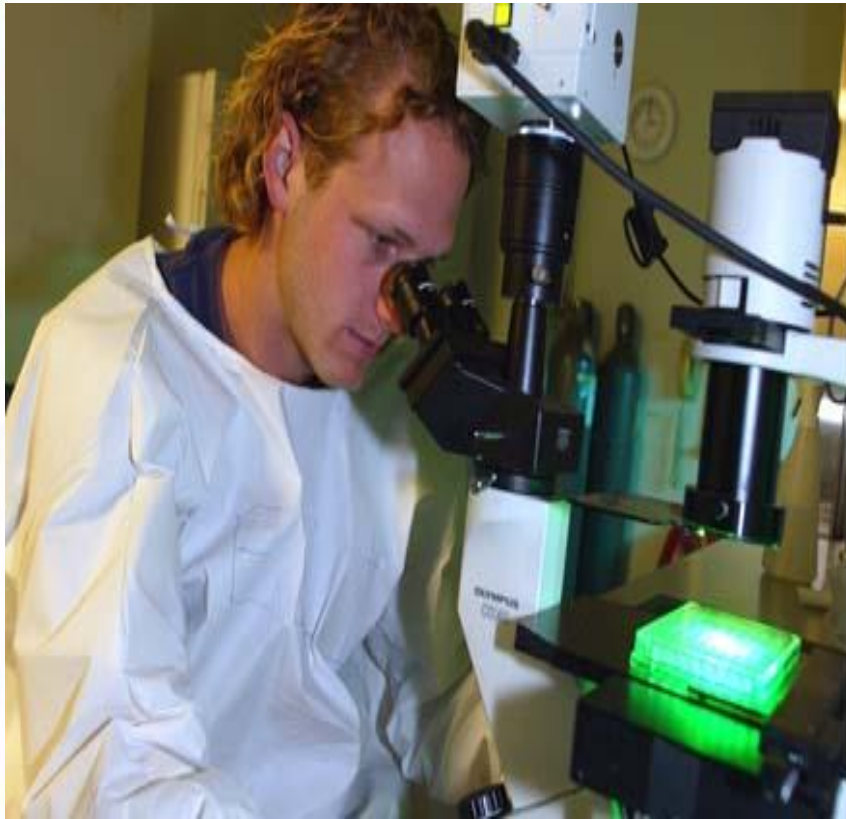


Радиоавтография

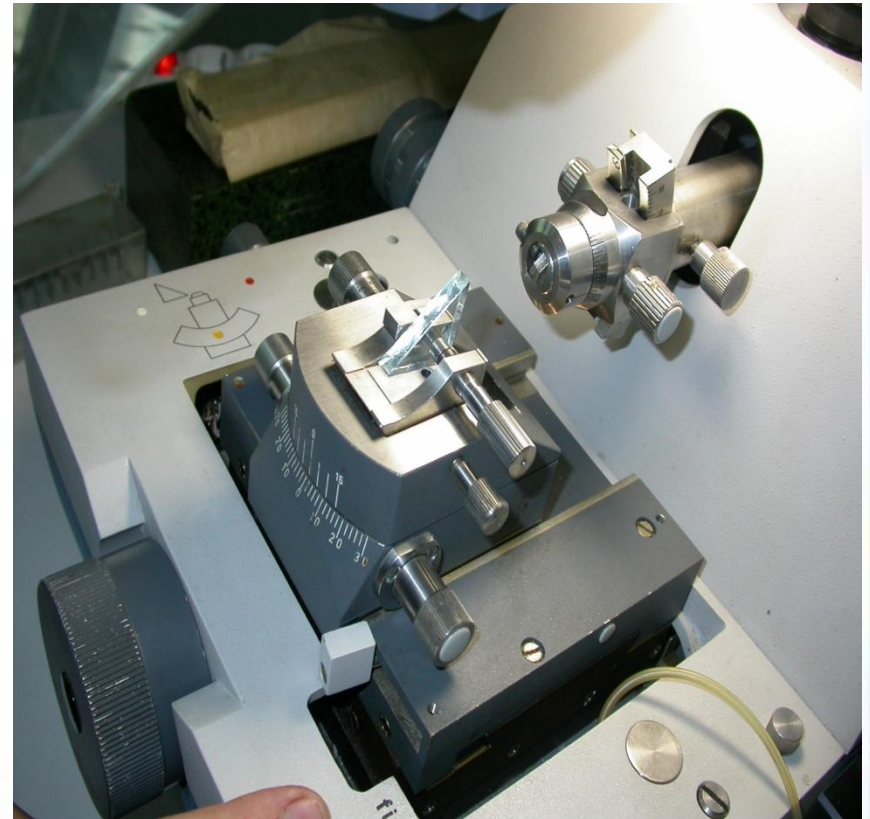


Основные методы изучения клеток

Использование светового микроскопа



Использование электронного микроскопа





СВЕТОВАЯ МИКРОСКОПИЯ

- Сравнительно **недорогостоящий** и **нетрудоемкий** метод
- Клетки рассматривают в проходящем свете
- Разрешающая способность – 0,25 мкм ($\text{мкм} = 10^{-6}\text{м}$)
- Можно увидеть микроструктуры (мкм): **клетки, ядро, митохондрии, хлоропласты**
- Можно изучать **живые** клетки
- Изображения объектов цветные или черно-белые



ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ

- **Дорогостоящий** и **трудоемкий** метод
- Через объект проходит поток электронов и создается изображение на фотопластинке
- Разрешающая способность – 2 нм ($\text{нм} = 10^{-9}\text{м}$)
- Можно увидеть ультраструктуры (нм): **мембрану (10 нм), рибосомы (20 нм), строение органоидов и макромолекул, вирусы**
- Изображения объектов в оттенках серого

- Электронная микроскопия: "через объект проходит поток электронов". Данное утверждение справедливо только для 10% электронных микроскопов, которые называются трансмиссионными.

- Для сканирующих совершенно принцип другой: здесь анализируется отражённое электронное изображение. И конечно же не обязательно на фотопластине.

Использование центрифугирования



• Для биохимического изучения клеточных компонентов клетки необходимо разрушить – механически, химически или ультразвуком. Высвобожденные компоненты оказываются в жидкости во взвешенном состоянии и могут быть выделены и очищены с помощью центрифугирования .

Хроматография и электрофорез

Хроматография — метод основан на том, что в неподвижной среде, через которую протекает растворитель, каждый из компонентов смеси движется со своей собственной скоростью, независимо от других; смесь веществ при этом разделяется.

Электрофорез применяется для разделения частиц, несущих заряды, широко применяется для выделения и идентификации аминокислот.

Радиоавтография

- **Радиоавтография** – сравнительно новый метод, обязанный своим возникновением развитию ядерной физики, которое сделало возможным получение радиоактивных изотопов различных элементов. Один из способов обнаружения радиоактивности основан на ее способности действовать на фотопленку подобно свету. Радиоактивное излучение проникает сквозь черную бумагу, используемую для того, чтобы защитить фотопленку от света, и оказывает на пленку такое же действие, как свет.

2 Ниже приведен перечень методов исследования. Все они, кроме двух, используются в биотехнологии. Найдите два метода, «выпадающих» из общего ряда, и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. метод рекомбинантных плазмид
2. соматическая гибридизация
3. выращивание клеток и тканей на питательных средах
4. межвидовая гибридизация растений
5. испытание производителя по потомству

ГИБРИДОЛОГИЧЕСКИЙ
СИСТЕМА СКРЕЩИВАНИЙ

ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ РОДОСЛОВНЫХ

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ
ИЗУЧЕНИЕ ХРОМОСОМ
ПОД МИКРОСКОПОМ

МЕТОДЫ ГЕНЕТИКИ

БЛИЗНЕЦОВЫЙ
ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ
НА ОДНОЯЙЦЕВЫХ БЛИЗНЕЦАХ

**ПОПУЛЯЦИОННО-
СТАТИСТИЧЕСКИЙ**
ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ
СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ

БИОХИМИЧЕСКИЙ
ИЗУЧЕНИЕ БЕЛКОВ

МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ
СЕКВЕНИРОВАНИЕ ДНК

Человек - не самый удобный объект для генетических исследований. Он слишком поздно созревает для половых отношений, научного любопытства ради его экспериментально скрестить нельзя (общественность осудит), он дает маловато детишек, которых вдобавок нельзя в последствии посадить в стерильный бокс и изучать (опять же общественность осудит). Это вам не горох Менделя.

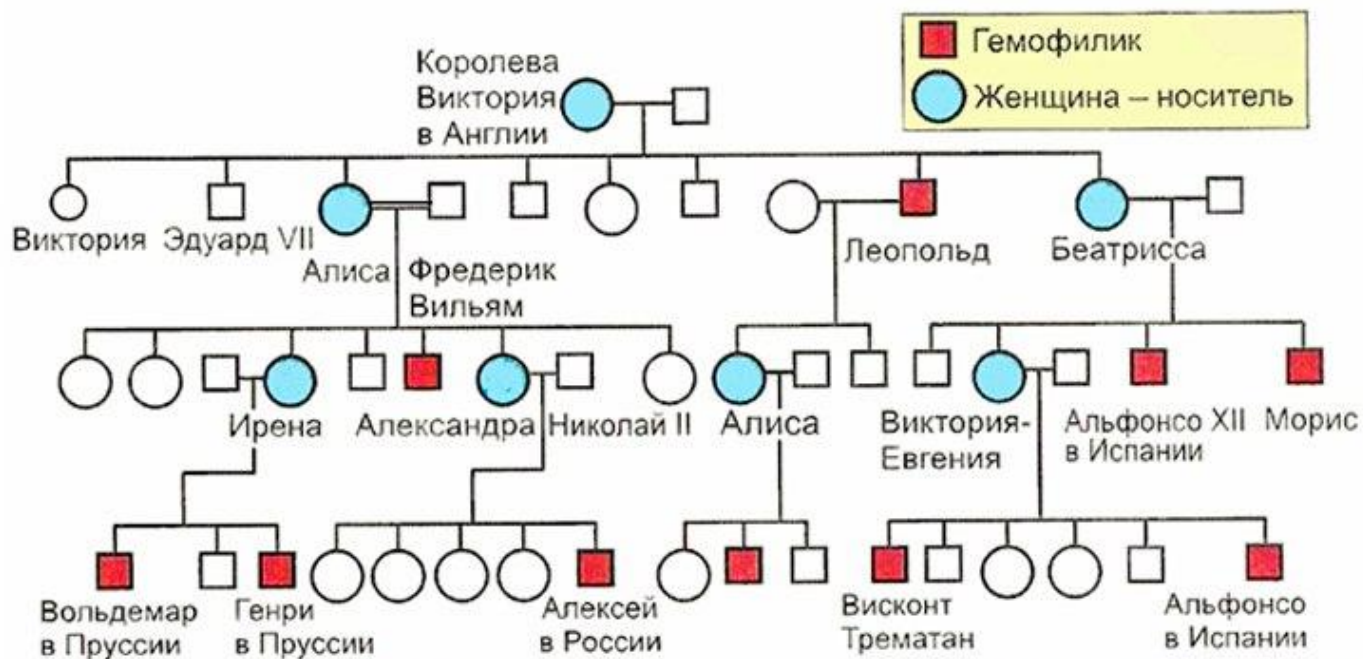
• Это и определяет тот набор методов, которым располагают генетики в отношении человека:

- ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ
- БЛИЗНЕЦОВЫЙ
- ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ
- БИОХИМИЧЕСКИЙ
- МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ
- ПОПУЛЯЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ.

ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

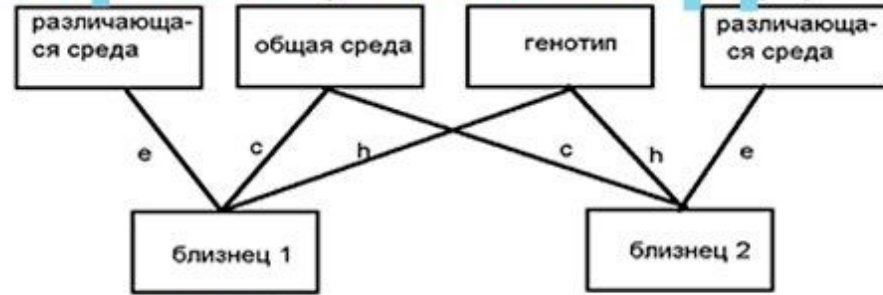
НАСЛЕДОВАНИЕ ГЕМОФИЛИИ В РОДУ КОРОЛЕВЫ ВИКТОРИИ

ПОЗВОЛЯЕТ
ВЫЯСНИТЬ
ХАРАКТЕР
НАСЛЕДОВАНИЯ
ПРИЗНАКА



БЛИЗНЕЦОВЫЙ МЕТОД

ПОЗВОЛЯЕТ
ВЫЯСНИТЬ
ВЛИЯНИЕ
ФАКТОРОВ
СРЕДЫ НА
РАЗВИТИЕ
ПРИЗНАКОВ



- Близнецы - это дети, родившиеся одновременно у одной матери. Они бывают монозиготные (однойяйцевые, когда одна зигота разделилась и дала два эмбриона) и дизиготные (разнойяйцевые, когда отдельно оплодотворяются несколько яйцеклеток и появляются несколько отдельных эмбрионов). Монозиготные близнецы генетически абсолютно одинаковы, а вот дизиготные так же далеки друг от друга, как любые другие братья и сестры. Для близнецового метода нужны и те и другие близнецы.

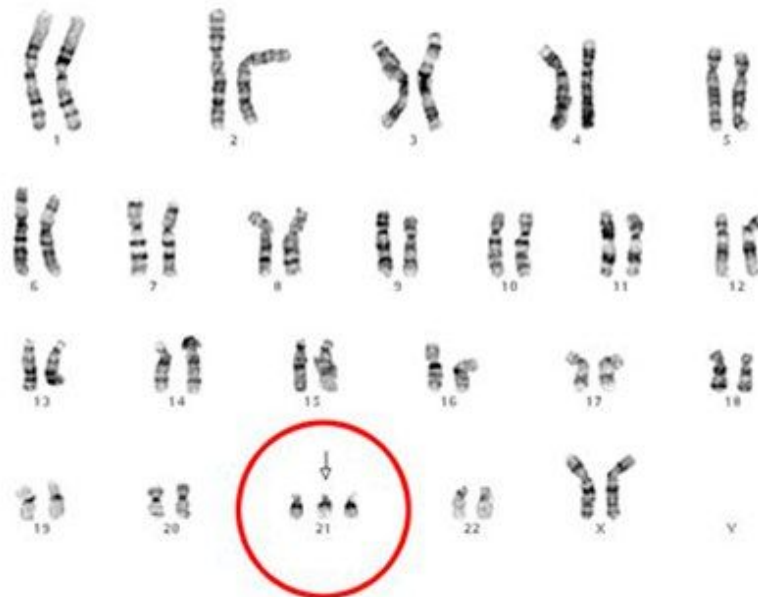
Если монозиготные близнецы разделены в детстве (как в "Двое: я и моя тень" или "Ловушка для родителей"), то их различие укажет на роль факторов среды в формировании этих различий. Ведь первоначально их генетический материал идентичен, а значит это среда жизни повлияла на экспрессию тех или иных генов. Если мы сравним частоты проявления признаков в парах моно- и дизиготных близнецов (живущих вместе и по отдельности), то поймем роль не только нашей наследственности, но и среды нашей жизни.

Благодаря этому методу мы узнали, что существует генетическая предрасположенность к шизофрении, эпилепсии и сахарному диабету. Если у двух отдельно живущих монозиготных близнецов с возрастом появляется какое-то из этих заболеваний, значит тут наверняка замешана наследственность.

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД



СИНДРОМ
ДАУНА



ТРИСОМИЯ ПО 21 ХРОМОСОМЕ

ПОЗВОЛЯЕТ
ВЫЯВИТЬ
ГЕНОМНЫЕ И
ХРОМОСОМНЫЕ
АНОМАЛИИ

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД.

Это разглядывание хромосом под микроскопом. В норме у каждого из нас 46 хромосом (22 пары аутосом и 2 половые хромосомы). В микроскоп слишком много то не увидишь, но можно посчитать хромосомы (точно ли 46), проверить все ли с ними в порядке (все ли плечи на месте), окрасить красителями и разложить по парам. Так у мужчин с синдромом Клайнфельтера мы найдем лишнюю X хромосому, у женщин с синдромом Шершевского-Тернера наоборот - одной X хромосомы не будет хватать. При синдроме Дауна будет не две, а три 21 хромосомы.

Но это все касается количества. Бывают и проблемы с качеством хромосом. У детей с синдромом кошачьего крика не хватает одного плеча у пятой хромосомы. С помощью цитогенетического метода мы сможем посчитать хромосомы и проверить их строение.

БИОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

СЕРПОВИДНО-КЛЕТОЧНАЯ АНЕМИЯ



НОРМА



ПАТОЛОГИЯ

НАРУШЕНИЯ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ УКАЗЫВАЮТ НА ПРОБЛЕМЫ В ГЕНАХ

1	2	3	4	5	6	7	8	
НвА:	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	Глу	Глу	Лиз.
НвS:	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	Вал	Глу	Лиз.

ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА ЗАМЕНЯЕТСЯ ВАЛИНОМ

БИОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД.

Каждый белок в нашем теле кодируется геном в ДНК. Значит, если мы видим, что какой-то белок работает неправильно, значит наверняка есть проблемка с кодирующим его геном.

Биохимический метод позволит через нарушения в обмене веществ выйти на генетические проблемы.

Наследственный сахарный диабет выявляется именно так. И еще фенилкетонурия (видели на жевательных резинках Orbit, Dirol написано: "Противопоказано для больных фенилкетонурией: содержит фенилаланин"?).

МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД.

Слышали про секвенирование ДНК? Этот метод позволяет определить нуклеотидную последовательность ДНК и на основании этого судить о наличии или отсутствии генетических заболеваний или предрасположенностей к ним.

ПОПУЛЯЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД

Prevalence estimates of diabetes, 2025

Оценка распространенности диабета, 2025

ПОЗВОЛЯЕТ
РАССЧИТАТЬ
ЧАСТОТУ
ГЕНОВ И
НАСЛЕДСТВЕННЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ
В ПОПУЛЯЦИИ



SOURCE: DIABETES ATLAS THIRD EDITION, © INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2006

ПОПУЛЯЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД.

Сюда входит изучение частот генов и генотипов, а также наследственных заболеваний в популяции. Например в отдельном городе или стране. Т.е. врач фиксирует сахарный диабет, и вот он уже попадает сперва в муниципальную, потом в региональную, а потом во всероссийскую статистику. И мы получаем цифры, что за 3 года с 2013 по 2015 годы количество диабетиков в России выросло на 23 % . Теперь мы можем спланировать, сколько медикаментов нужно направить в больницы на будущий год.

- Какие примеры относят к биологическому эксперименту? Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.
-
- 1) рассматривание под микроскопом клетки крови лягушки
- 2) слежение за миграцией косяка трески
- 3) изучение характера пульса после разных физических нагрузок
- 4) лабораторное исследование влияния гиподинамии на состояние здоровья
- 5) описание внешних признаков бобовых растений

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Генная инженерия, в отличие от клеточной, включает исследования, связанные с

-
- 1) культивированием клеток высших организмов
- 2) гибридизацией соматических клеток
- 3) пересадкой генов
- 4) пересадкой ядра из одной клетки в другую
- 5) получение рекомбинантных (модифицированных) молекул РНК и ДНК

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.
Генеалогический метод используют для
-
- 1) получения генных и геномных мутаций
- 2) изучения влияния воспитания на онтогенез человека
- 3) исследования наследственности и изменчивости человека
- 4) изучения этапов эволюции органического мира
- 5) выявления наследственных заболеваний в роду

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Каково преимущество использования световой микроскопии перед электронной?
-
- 1) большее разрешение
- 2) возможность наблюдать живые объекты
- 3) дороговизна метода
- 4) сложность приготовления препарата
- 5) доступность и не трудоёмкость при приготовлении препаратов

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Каково преимущество использования электронной микроскопии перед световой?

-
- 1) большее разрешение
- 2) возможность наблюдать живые объекты
- 3) дороговизна метода
- 4) сложность приготовления препарата
- 5) возможность изучать макромолекулярные структуры

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. В световой микроскоп можно увидеть

•

- 1) деление клетки
- 2) репликацию ДНК
- 3) транскрипцию
- 4) фотолиз воды
- 5) хлоропласты

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие органоиды были обнаружены в клетке с помощью электронного микроскопа?

•

- 1) рибосомы
- 2) ядра
- 3) хлоропласты
- 4) микротрубочки
- 5) вакуоли

- Выберите ДВА верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.
Цитогенетический метод позволяет изучить у человека
-
- 1) наследственные заболевания, связанные с геномными мутациями
- 2) развитие признаков у близнецов
- 3) особенности обмена веществ его организма
- 4) его хромосомный набор
- 5) родословную его семьи

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. К частным биологическим методам исследования относится метод

-
- 1) экспериментальный
- 2) наблюдения
- 3) генеалогический
- 4) моделирования
- 5) гибридологический

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие методы научного исследования используются для А) выделения органоидов одного вида и Б) локализации определённых химических веществ в клетке?

-

- 1) гистологический
- 2) центрифугирования
- 3) радиоизотопный
- 4) цитогенетический
- 5) клонирования

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие методы научного исследования используются для диагностики сахарного диабета и выявления характера его наследования?

•

- 1) биохимический
- 2) цитогенетический
- 3) близнецовый
- 4) генеалогический
- 5) исторический

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. С помощью световой микроскопии в клетке можно различить

-
- 1) рибосомы
- 2) вакуоль
- 3) микротрубочки
- 4) клеточную стенку
- 5) эндоплазматическую сеть

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. В каких из указанных научных исследований применялся экспериментальный метод?
-
- 1) исследование растительного мира тундры
- 2) опровержение теории самозарождения Л. Пастером
- 3) создание клеточной теории
- 4) создание модели молекулы ДНК
- 5) исследование процессов фотосинтеза

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
Биохимический метод исследования используется для
-
- 1) изучения кариотипа организма
- 2) установления характера наследования признака
- 3) диагностики сахарного диабета
- 4) определения дефектов ферментов
- 5) определения массы и плотности органоидов клетки

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие методы исследования позволили установить структуру молекулы ДНК?

•

- 1) микроскопия
- 2) наблюдение
- 3) рентгенологический
- 4) цитогенетический
- 5) моделирование

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных утверждений относятся к методу моделирования?
-
- 1) Использовался при выяснении структуры ДНК.
- 2) Применялся при открытии рибосом и митохондрий.
- 3) Используется при создании искусственных условий для выращивания клеток и тканей.
- 4) С помощью этого метода установлена последовательность реакций фотосинтеза.
- 5) Применяется при установлении родства людей.

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных утверждений относятся к биохимическому методу исследования?
-
- 1) Позволяет установить кариотипы организмов.
- 2) Применяется для осаждения различных органоидов клетки.
- 3) Применяется при анализах внутренней среды организма.
- 4) Используется при моделировании процессов.
- 5) Применяется при выяснении уровня активности вещества в определённых условиях.

• Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие научные методы исследования относятся к практическим?

•

- 1) моделирование
- 2) наблюдение
- 3) классификация
- 4) обобщение
- 5) эксперимент

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Метод кольцевания используют для
-
- 1) определения сроков и путей миграции птиц
- 2) изучения механизмов полета птиц на разной высоте
- 3) определения особенностей поведения домашних птиц
- 4) оценки ущерба, наносимого человеку птицами
- 5) определения продолжительности жизни птиц

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
- Вклад биотехнологии в медицину состоит в
 - 1) изучении родословных человека для выявления наследственных заболеваний
 - 2) синтезе гормонов человека в бактериальных клетках
 - 3) использовании химического синтеза для получения лекарственных препаратов
 - 4) культивировании штаммов бактерий и грибов для производства антибиотиков в промышленных масштабах
 - 5) создании гибридных пород животных и сортов растений

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
- Метод световой микроскопии используют для изучения
 -
 - 1) строения мембран митохондрий
 - 2) движения цитоплазмы в клетках
 - 3) функционирования рибосом
 - 4) строения тканей животных
 - 5) процесса удвоения ДНК

- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
- Метод электронной микроскопии используют для изучения
 -
 - 1) строения митохондрий
 - 2) функционирования рибосом
 - 3) процессов клеточного деления
 - 4) организации аппарата Гольджи
 - 5) химического состава цитоплазмы