

# Методы биологии



# Методы изучения генетики человека.

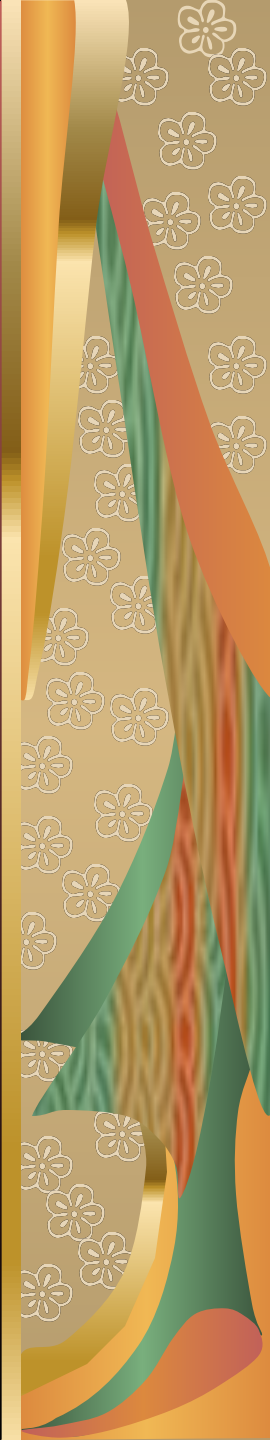
Генеалогический метод.

Популяционный метод.

Близнецовый метод.

Цитологический метод.

Биохимический метод.



- Генеалогический метод.

Был предложен в 1883 г. Ф. Гальтоном. Он основан на построении родословных и прослеживании в ряду поколений передачи определенного признака. Этот метод относится к наиболее универсальным методам медицинской генетики. Он широко применяется для решения теоретических и прикладных проблем. Метод позволяет установить:

- 1) является ли данный признак наследственным (по проявлению его у родственников);
- 2) тип и характер наследования (доминантный или рецессивный, аутосомный или гоносомный);
- 3) зиготность лиц родословной (гомо- или гетерозиготы);
- 4) пенетрантность гена (частота его проявления);
- 5) вероятность рождения ребенка с наследственной патологией (генетический риск).

Этапы генеалогического анализа:

- 1) сбор данных обо всех родственниках обследуемого (анамнез);
- 2) построение родословной;
- 3) анализ родословной и выводы.



# СОФЬЯ ВАСИЛЬЕВНА КОВАЛЕВСКАЯ



*София Ковалевская*

Федор Иванович (немец)

Шуберт  
1758-1825.  
В России с 1783 г., астроном, математик  
и геодезист, акад. Пгб. АН (1789), автор  
курса по теорет. астрономии (в 3-х тт.)  
разрабатывал методы определения  
широт и долгот

Федор

1789-1865.  
генерал, воен. топограф  
почетн. член Пгб. АН

Василий Семенович  
(Корвин-Круковский)

отставн. провиантмейстер,  
помещик Невельск. уезда  
Псковск. губ.

Елизавета  
1820-1879

Василий  
1801-1875

ген.-лейт. Русск. армии,  
командир Моск. артгарнизона;  
математик

1

Анна (Жизлер)

1843-1887  
писательница, деятель  
Париск. коммюны,  
член ЦК союза женщин  
(Париск), корр. К. Маркса

2

София (Ковалевская)

1850-1891  
математик, писательница  
первая женщина-член-  
корр. Пгб. АН (1889)

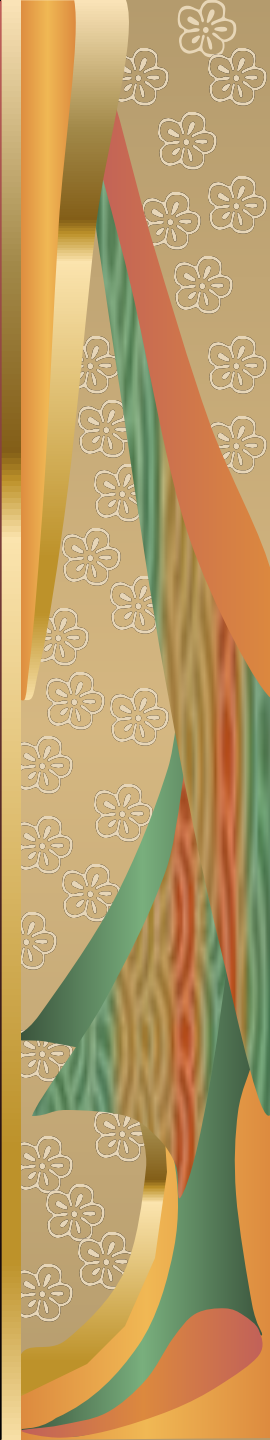
Владимир (Ковалевский)

1842-1883  
зоолог, основоположник  
эволюционной  
палеонтологии

Федор

1855-1919  
выпускник  
физ.-мат. ф-та  
Пгб. ун-та

- 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
- Сущность генеалогического метода состоит в выяснении родственных связей и прослеживании проявления определенного признака (например, болезни) в различных поколениях родственников.



- Популяционный метод.

Методы генетики популяций широко применяют в исследованиях человека. Внутрисемейный анализ заболеваемости неотделим от изучения наследственной патологии как в отдельных странах, так и в относительно изолированных группах населения. Изучение частоты генов и генотипов в популяциях составляет предмет **популяционно-генетического исследования**. Это дает информацию о степени гетерозиготности и полиморфизма человеческих популяций, выявляет различия частот аллелей между разными популяциями.



- Близнецовый метод.

Этот метод используют в генетике человека для выяснения степени наследственной обусловленности исследуемых признаков. Близнецы могут быть однояйцевыми (образуются на ранних стадиях дробления зиготы, когда из двух или реже из большего числа blastomeres развиваются полноценные организмы). Однояйцевые близнецы генетически идентичны. Когда созревают и затем оплодотворяются разными сперматозоидами две или реже большее число яйцеклеток, развиваются разнаяйцевые близнецы. Разнаяйцевые близнецы сходны между собой не более чем братья и сестры, рожденные в разное время. Частота появления близнецов у людей составляет около 1% ( 1/3 однояйцевых, 2/3 разнаяйцевых); подавляющее большинство близнецов является двойнями.

Так как наследственный материал однояйцевых близнецов одинаков, то различия, которые возникают у них, зависят от влияния среды на экспрессию генов. **Сравнение частоты сходства по ряду признаков пар одно- и разнаяйцевых близнецов позволяет оценить значение наследственных и средовых факторов в развитии фенотипа человека.**



- Цитологический метод.

Цитогенетический метод используют для изучения нормального кариотипа человека, а также при диагностике наследственных заболеваний, связанных с геномными и хромосомными мутациями.

Кроме того, этот метод применяют при исследовании мутагенного действия различных химических веществ, пестицидов, инсектицидов, лекарственных препаратов и др.

В период деления клеток на стадии метафазы хромосомы имеют более четкую структуру и доступны для изучения. Диплоидный набор человека состоит из 46 хромосом:

22 пар аутомосом и одной пары половых хромосом (XX — у женщин, XY — у мужчин). Обычно исследуют лейкоциты периферической крови человека, которые помещают в специальную питательную среду, где они делятся. Затем готовят препараты и анализируют число и строение хромосом





- **Генетическая карта** — схема взаимного расположения структурных генов, регуляторных элементов и генетических маркеров, а также относительных расстояний между ними на хромосоме (группе сцепления). Метод построения генетических карт называется **генетическим картированием**



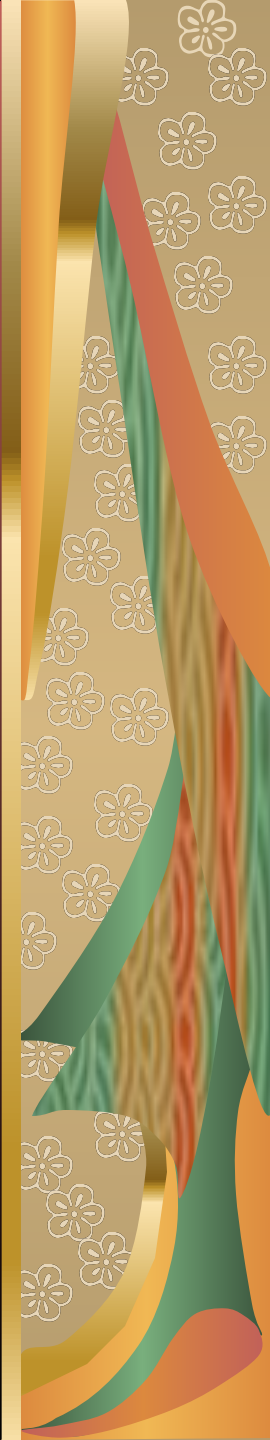
# Подробная карта X-хромосомы человека

Известно более 370 болезней сцепленных с X-хромосомой.

Поскольку у особей мужского пола одна X-хромосома, то все локализованные в ней гены, даже рецессивные, сразу же проявляются в фенотипе.



- 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
- Цитогенетический метод основан на микроскопическом исследовании хромосом — используют для изучения нормального кариотипа человека, а также при диагностике наследственных заболеваний, связанных с геномными и хромосомными мутациями (например, обнаружить синдром Дауна — трисомию по 21 хромосоме можно выявить с помощью цитогенетического метода).
- Развитие признаков у близнецов — близнецовый метод.
- Особенности обмена веществ его организма — изучают с помощью физиологических методов, в том числе биохимический.
- Родословную его семьи — изучают с помощью генеалогического метода.



- 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
- Существуют общие методы исследования (как биологические, так и других наук): эксперимент, наблюдение, описание, сравнение, моделирование. А есть частные, относящиеся к конкретному разделу. Например, методы генетики: генеалогический, гибридологический и т. д. Методы цитологии: микроскопия.

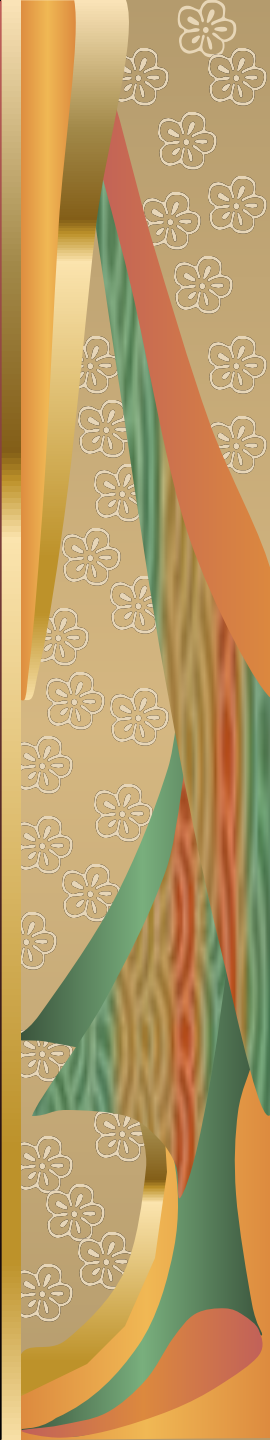


Цитогенетический метод используют для определения

- 1) степени влияния среды на формирование фенотипа
- 2) наследования сцепленных с полом признаков
- 3) кариотипа организма
- 4) хромосомных аномалий
- 5) возможности проявления признаков у потомков
- Основа метода — микроскопическое изучение числа и структуры хромосом в клетках организма.

Цитогенетический метод применяется для анализа кариотипа и его аномалий у отдельных индивидуумов. Кариотип — совокупность признаков (число, размеры, форма и т. д.) полного набора хромосом, присущий клеткам данного биологического вида (видовой кариотип), данного организма (индивидуальный кариотип) или линии (клона) клеток. Кариотипом иногда также называют и визуальное представление полного хромосомного набора (кариограммы).

- 



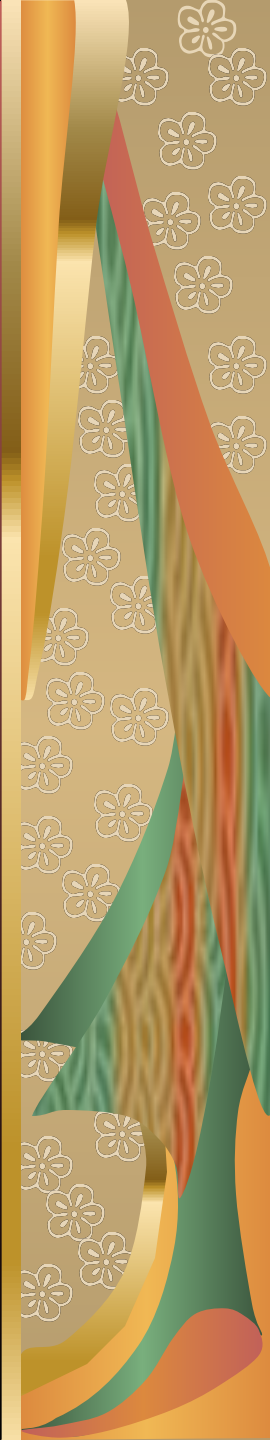
- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие методы научного исследования используются для А) выделения органоидов одного вида и Б) локализации определённых химических веществ в клетке?
  - 1) гистологический
  - **2) центрифугирования**
  - **3) радиоизотопный**
  - 4) цитогенетический
  - 5) клонирования
- 
- . Выращивание тканей вне организма - пример метода
    - А) культуры клеток
    - Б) микроскопирования
    - В) центрифугирования
    - Г) генной инженерии



- Методы гибридизации клеток используются в научной области, занимающейся
  - А) культурами тканей
  - Б) клеточной инженерией
  - В) генной инженерией
  - Г) биотехнологией



- Для изучения химического состава клеток используют метод
  - А) цитогенетический
  - Б) микроскопии
  - В) биохимический
  - Г) центрифугирования

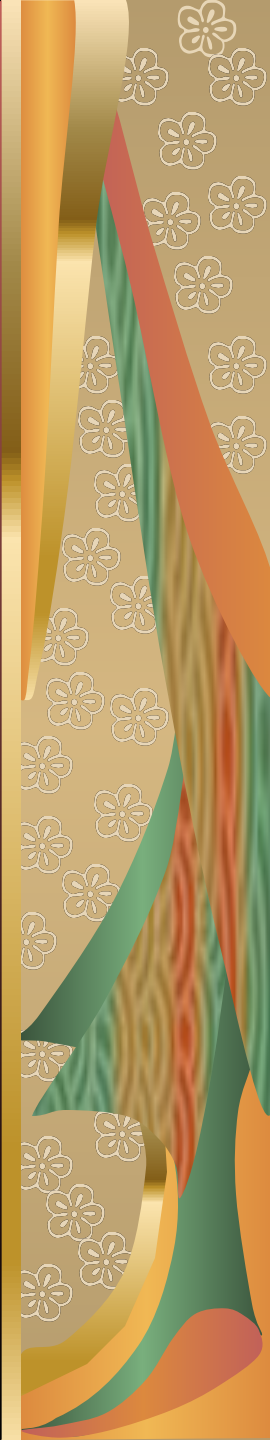




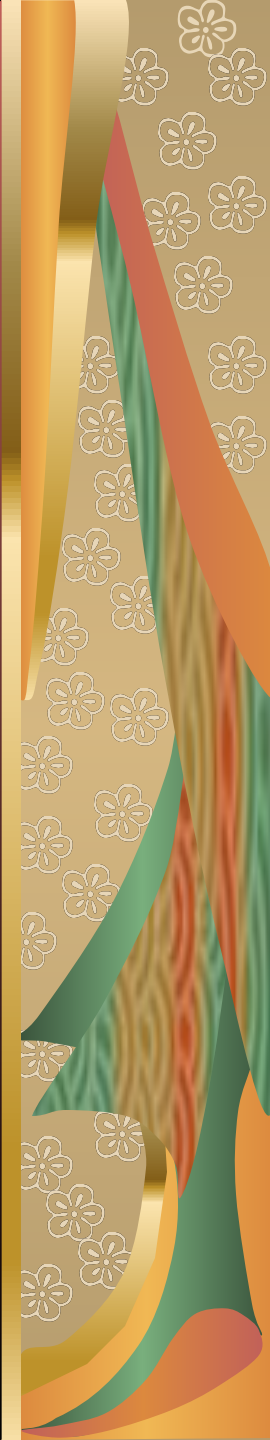
- Изучением многообразия организмов, их классификацией занимается наука
  - А) генетика
  - Б) систематика
  - В) физиология
  - Г) экология



- Метод гибридизации соматических клеток применяют в
  - А) гистологии
  - Б) клеточной инженерии
  - В) микробиологическом синтезе
  - Г) эмбриологии

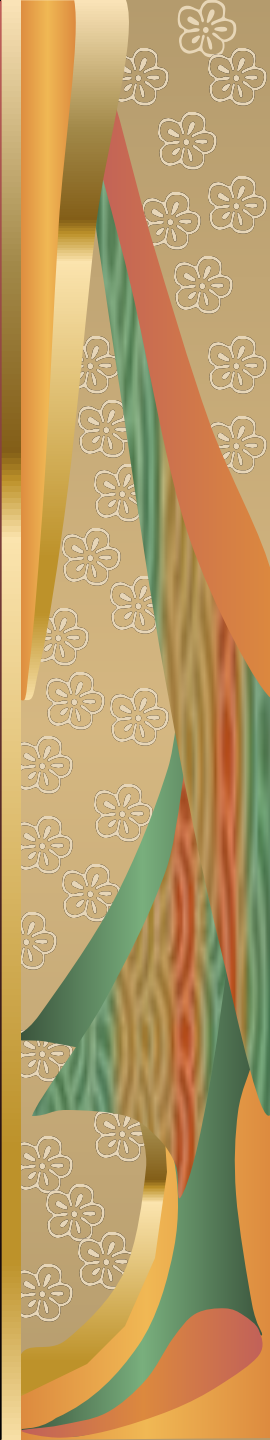


- **Метод меченых атомов**
- Метод меченых атомов применяется при изучении биохимических процессов, происходящих в живых клетках. Чтобы **проследить за превращениями какого-либо вещества, в него вводят радиоактивную метку**, т. е. заменяют в его молекуле один из атомов соответствующим радиоактивным изотопом ( $^3\text{H}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{14}\text{C}$ ). Как известно, по химическим свойствам изотопы одного и того же элемента не отличаются друг от друга, но зато **радиоактивный изотоп сигнализирует о своем местонахождении радиоактивным излучением**. Это позволяет проследить за определенным химическим веществом, установить последовательность этапов его химических превращений, продолжительность их во времени, зависимость от условий и т. д.



- **Избирательно выделять органоиды можно только при центрифугировании: разрушенные клетки помещают в центрифугу** — прибор, в котором пробирки с клеточным материалом вращаются на очень высокой скорости. Разные клеточные структуры имеют различные массу, размеры и плотность, поэтому под действием центробежной силы в растворах определенных веществ (например, сахарозы или хлорида цезия) они оседают с разной скоростью и останавливаются в определенном слое жидкости, что дает возможность отделить одни частицы от других. **Таким методом отделяют митохондрии, рибосомы и другие органоиды клетки.**
- Для изучения **локализации отдельных химических веществ в клетке широко** используются методы цито- и гистохимии (например, **радиоизотопный**). Они основаны на избирательном действии реактивов и красителей на определенные химические вещества, содержащиеся в той или иной клеточной структуре.
- Гистологические методы исследования применяются для изучения строения и функции клеток и тканей человека, животных и растительных организмов в норме, патологии и эксперименте — обобщенный метод. Чаще - это бывают различные окрашивания тканей.





- **Центрифугирование** — разделение неоднородных систем (напр., жидкость — твердые частицы) **на фракции по плотности при помощи центробежных сил..** Центрифугирование применяется для отделения осадка от раствора, для отделения загрязненных жидкостей, производится также центрифугирование эмульсий (напр., сепарирование молока).  
Центрифугирование бетона применяется для увеличения его прочности. Для исследования высокомолекулярных веществ, биологических систем применяют ультрацентрифуги. •



- Центрифуги применяются в лабораторной практике, в сельском хозяйстве для очистки зерна, выдавливания мёда из сот, выделения жира из молока (см. сепаратор), в промышленности для обогащения руд, в крахмало-паточном производстве, в текстильном производстве, в прачечных для отжима воды из белья и т. п. Высокоскоростные газовые центрифуги применяются для разделения изотопов, в первую очередь изотопов урана в газообразном соединении (гексафториде урана UF<sub>6</sub>).



- **Цитогенетический** — изучения наследственности человека представляет собой микроскопический анализ хромосом. С помощью метода осуществляется исследование морфологии человеческих хромосом и их подсчет.
- **Клонирование** — метод получения нескольких идентичных организмов путем бесполого (в том числе вегетативного) размножения.
- Для изучения процессов деления клеток, их дифференцировки и специализации используют метод клеточных культур — **выращивание клеток многоклеточных организмов на питательных средах в контролируемых условиях.**





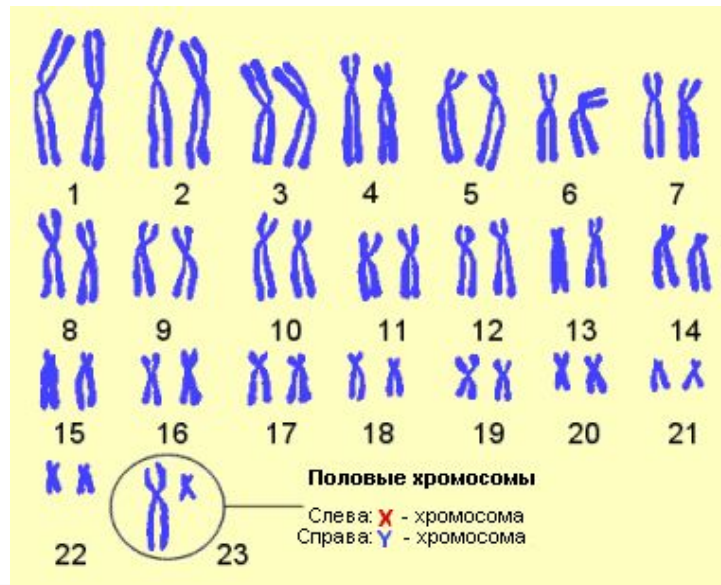
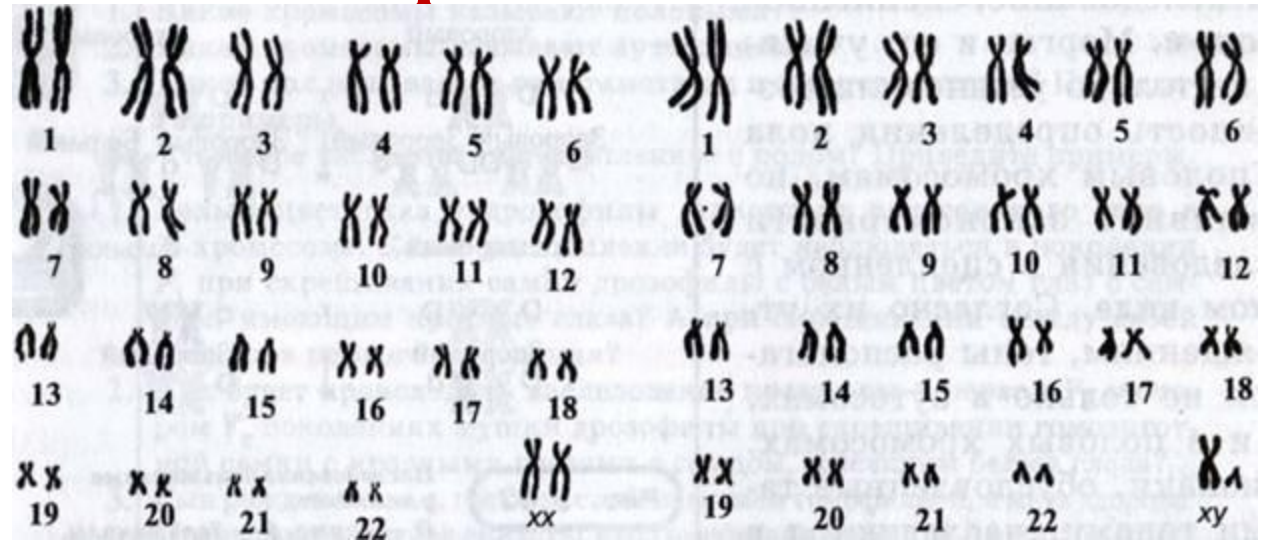
# Карта хромосомного набора человека



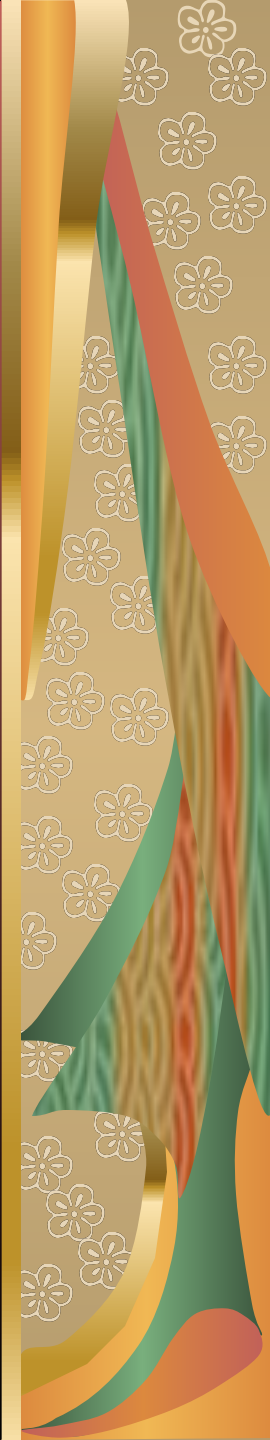
Кариотип человека содержит 22 пары хромосом, одинаковых у мужского и женского организма, и одну пару хромосом, по которой различаются оба пола. Хромосомы, одинаковые у обоих полов, называют **аутосомами**. Хромосомы, по которым мужской и женский пол отличаются друг от друга - это **половые** или **гетерохромосомы**. Половые хромосомы у женщин одинаковы, их называют **X**-хромосомами. У мужчин имеется **X**-хромосома и одна **Y**-хромосома.

# Генетическое определение пола

Хромосомы человека- основные структуры ядра, которые составляют материальную основу наследственности и обеспечивает преемственность между поколениями



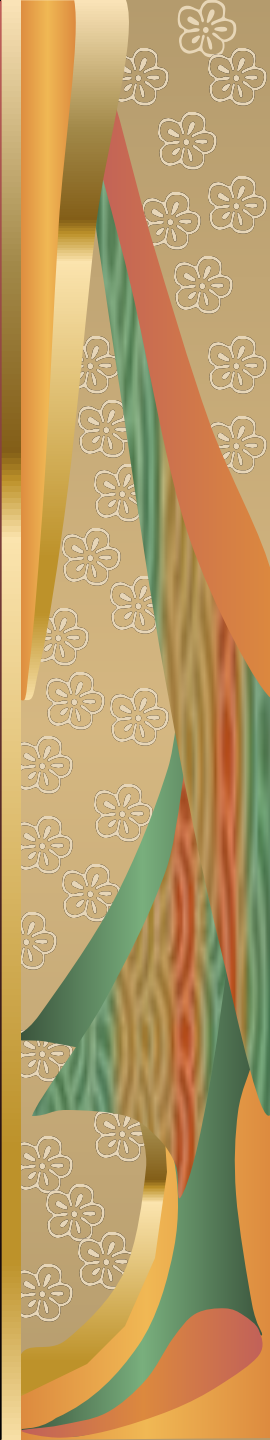
- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие методы научного исследования используются для диагностики сахарного диабета и выявления характера его наследования?
- 
- 1) биохимический
- 2) цитогенетический
- 3) близнецовый
- 4) генеалогический
- 5) исторический



- Для диагностики сахарного диабета используют в первую очередь **биохимический метод**: сначала повышенный уровень глюкозы обнаруживают в анализах крови, затем мочи. Для установления наследственного характера заболевания анализируют родословную, т. е. используют **генеалогический метод**. Цитогенетический метод неверный, т. к. это метод по подсчёту хромосом, его используют для диагностики синдрома Дауна.



- 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



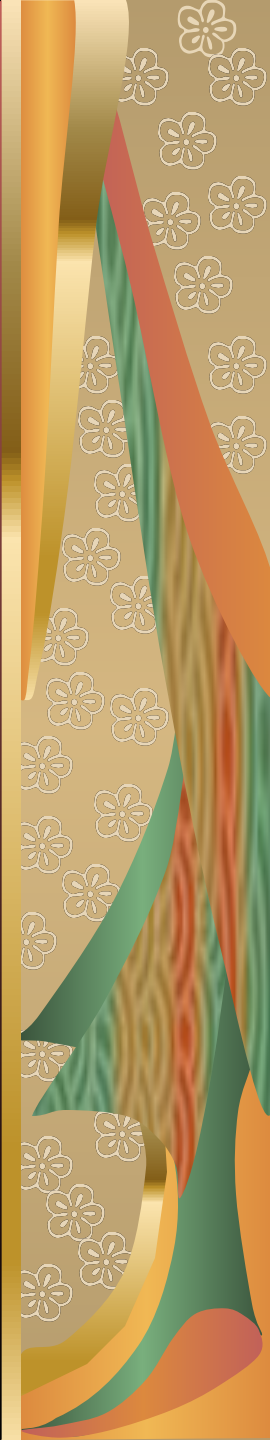
- **Исследование процессов фотосинтеза (1900–1940 гг.)** — период расцвета физиологических исследований фотосинтеза. Можно выделить 2 группы исследований: 1) Работы Блэкмана, Рихтера, Арнольда, Любименко, Штоля и др. Эти работы впервые экспериментально обосновали представление о существовании 2 групп принципиально различных по природе реакций фотосинтеза — световых (фотохимических) и темновых (энзиматических), составляющих различные стадии фотосинтеза.
- 2) Ван-Ниль, Хилл, Рубен, Виноградов, Тейер — экспериментально была обоснована идея, что первичной фотохимической реакцией является фотодиссоциация воды, а  $O_2$  происходит из  $H_2O$ . 1940–1950 гг. — **период расцвета биохимических исследований фотосинтеза. Он широко связан с применением метода меченых атомов.** 1950–1960 гг. — период всестороннего бурного исследования фотосинтеза. Работы Теренина, Красновского, Рабиновича — основные положения фотохимии пигментов, процессов миграции энергии.



- **Опровержение теории самозарождения. Л. Пастер** провел эксперимент, соперничающий по своей простоте со знаменитым опытом Ф.Реди, опровергшим самозарождение представителей макромира. Л. Пастер кипятил в колбе различные питательные среды. Предвидя возражение, что «жизненная сила», превращающая неживое в живое, не может проникнуть в запаянную колбу, он соединил колбу с наружным воздухом длинной S-образно изогнутой трубкой. Микроорганизмы и их споры оседали на стенках трубки и не проникали в питательную среду. Несмотря на доступ воздуха, самозарождения не наблюдалось. Предположение Дж. Нидхэма, что прокипяченный бульон теряет способность поддерживать жизнь, Л. Пастер опроверг тем, что в подобный бульон он бросал ватку, через которую перед тем пропускал воздух, после чего легко можно было наблюдать развитие микробов в этом бульоне. Итак, опытами Л. Пастера было показано, что и самые крошечные живые существа не могут самопроизвольно зарождаться.



- 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
- 
- **Пояснение.** Эксперимент — исследователь целенаправленно изменяет условия, влияет на объект исследования для выявления различных свойств. Под цифрами 1 — микроскопия (наблюдение с помощью приборов), 2 — наблюдение, 5 — описание

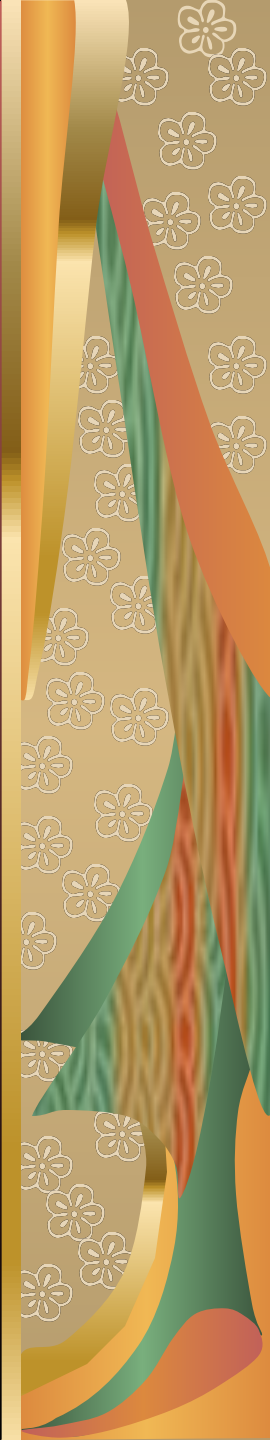




- Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Генная инженерия, в отличие от клеточной, включает исследования, связанные
- 1) культивированием клеток высших организмов
- 2) гибридизацией соматических клеток
- 3) пересадкой генов
- 4) пересадкой ядра из одной клетки в другую
- 5) получение рекомбинантных (модифицированных) молекул РНК и ДНК



- 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
  
- Микроскопы, основанные на световой технологии, увеличивают объекты от 0,5 микрон с разрешением объектов до 0,1 микрон больше **чем в 1500 раз**. Микроскопы, основанные на электронной технологии — до 20 000 раз. Преимущество использования электронной микроскопии перед световой — большее разрешение, возможность изучения ультрамикроструктуры клетки и макромолекулы.



• 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



- При изучении растительной клетки под световым микроскопом можно увидеть
- 
- 1) клеточную мембрану и аппарат Гольджи
- 2) оболочку и цитоплазму
- 3) ядро и хлоропласты
- 4) рибосомы и митохондрии
- 5) эндоплазматическую сеть и лизосомы

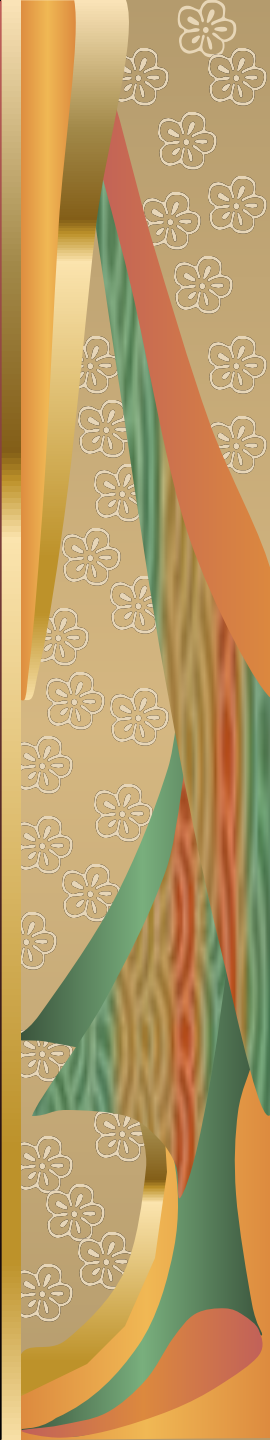


- Биохимический метод.

Наследственные заболевания, которые обусловлены генными мутациями, изменяющими структуру или скорость синтеза белков, обычно сопровождаются нарушением углеводного, белкового, липидного и других типов обмена веществ. Наследственные дефекты обмена можно диагностировать посредством определения структуры измененного белка или его количества, выявления дефектных ферментов или обнаружения промежуточных продуктов обмена веществ во внеклеточных жидкостях организма (крови, моче, поте и т.д.). Например, анализ аминокислотных последовательностей мутационно измененных белковых цепей гемоглобина позволил выявить несколько наследственных дефектов, лежащих в основе ряда заболеваний, — гемоглобинозов. Так, при серповидно-клеточной анемии у человека аномальный гемоглобин вследствие мутации отличается от нормального заменой только одной аминокислоты (глутаминовой кислоты на валин). Первичная структура гемоглобина здоровых ( 1 ) и больных серповидно-клеточной анемией ( 2 ).

1) - вал- гис-лей-тре –про- глут. к-та - глу-лиз

2) - вал- гис-лей-тре –про- валин - глу-лиз



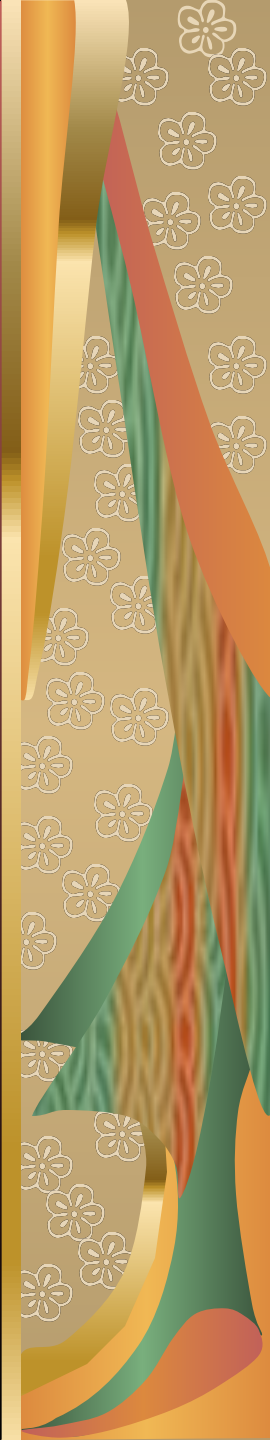
- В практике здравоохранения кроме выявления гомозиготных носителей мутантных генов существуют методы выявления гетерозиготных носителей некоторых рецессивных генов, что особенно важно при медико-генетическом консультировании. Так, у фенотипически нормальных гетерозигот по фенилкетонурии (рецессивный) мутантный ген;
- у гомозигот нарушается обмен аминокислоты фенилаланина, что приводит к умственной отсталости) после приема фенилаланина обнаруживается повышенное его содержание в крови. При гемофилии гетерозиготное носительство мутантного гена может быть установлено с помощью определения активности фермента, измененного в результате мутации.



- 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.



- Модели в биологии применяются для моделирования биологических структур, функций и процессов на разных уровнях организации живого: молекулярном, субклеточном, клеточном, органно-системном, организменном и популяционно-биоценоотическом. Возможно также моделирование различных биологических феноменов, а также условий жизнедеятельности отдельных особей, популяций и экосистем.
- В биологии применяются в основном три вида моделей: биологические, физико-химические и математические (логико-математические). Биологические модели воспроизводят на лабораторных животных определённые состояния или заболевания, встречающиеся у человека или животных. Это позволяет изучать в эксперименте механизмы возникновения данного состояния или заболевания, его течение и исход, воздействовать на его протекание.





- Примеры таких моделей — искусственно вызванные генетические нарушения, инфекционные процессы, интоксикации, воспроизведение гипертонического и гипоксического состояния, злокачественных новообразований, гиперфункции или гипофункции некоторых органов, а также неврозов и эмоциональных состояний. Для создания биологической модели применяют различные способы воздействия на генетический аппарат, заражение микробами, введение токсинов, удаление отдельных органов или введение продуктов их жизнедеятельности (например, гормонов), различные воздействия на центральную и периферическую нервную систему, исключение из пищи тех или иных веществ, помещение в искусственно создаваемую среду обитания и многие другие способы. Биологические модели широко используются в генетике, физиологии, фармакологии.
- Неверный ответ 2, т. к. рибосомы и митохондрии открыты с помощью микроскопа.
- Неверный ответ 4, последовательность реакций фотосинтеза установлена экспериментальным путем.



- . 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.
- **Пояснение.** Биохимический метод — основной метод в биохимии из основных методов диагностики различных заболеваний, которые вызывают нарушение обмена веществ. Объектами диагностики биохимического анализа являются: кровь; моча; пот и другие биологические жидкости; ткани; клетки. Биохимический метод исследования позволяет определять активность ферментов, содержание продуктов метаболизма в различных биологических жидкостях, а также выявлять нарушения в обмене веществ, которые обусловлены наследственным фактором.



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

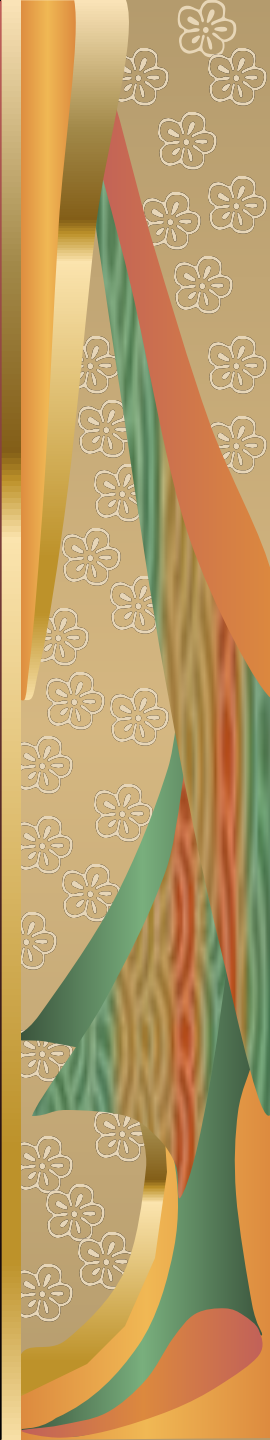
- 
- 1) моделирование
- 2) наблюдение
- 3) классификация
- 4) обобщение
- 5) эксперимент



- Примеры каких научных методов иллюстрирует сюжет картины голландского художника Я. Стена «Пультс»?
- 1) абстрагирование
- 2) моделирование
- 3) эксперимент
- 4) измерение
- 5) наблюдение



- Наблюдение — метод, с помощью которого исследователь собирает информацию об объекте (восприятие природных объектов с помощью органов чувств). Наблюдать можно визуально, например, за поведением животных. Можно наблюдать с помощью приборов за изменениями, происходящими в живых объектах: например, при снятии кардиограммы в течение суток, при замерах веса телёнка в течение месяца. Наблюдать можно за сезонными изменениями в природе, за линькой животных и т.д. Выводы, сделанные наблюдателем, проверяются либо повторными наблюдениями, либо экспериментально.
- К основным методам биологии относятся: наблюдение, позволяющее описать биологическое явление; сравнение, дающее возможность найти закономерности, общие для разных явлений; эксперимент, в ходе которого исследователь искусственно создает ситуацию позволяющую выявить глубоко лежащие (скрытые) свойства биологических объектов; метод, при котором экспериментатор сознательно изменяет условия и наблюдает, как они влияют на живые организмы; исторический метод, позволяющий на основе данных о современном мире живого и о его прошлом, раскрывать законы развития живой природы.



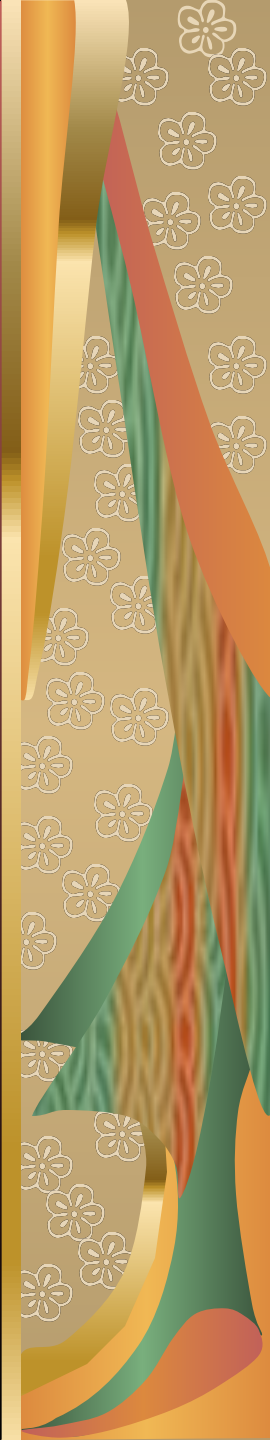
- **Метод моделирования** позволяет воспроизвести в лабораторных условиях процессы, которые невозможно наблюдать в природе. В настоящее время активно используется метод компьютерного моделирования. Это дает возможность прогнозировать последствия природных и техногенных катастроф, направление смены экосистем, воздействие новых лекарственных препаратов на организм человека и т. д.
- **Абстрагирование** — метод научного познания в форме операции мысленного отвлечения от ряда свойств, связей и отношений исследуемого объекта, которые несущественны для решения поставленных задач.



- 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



- Кольцевание птиц — метод мечения, используемый в орнитологии для изучения биологии диких птиц. Кольцевание происходит путём отлова птицы и надевания на её лапку кольца с номером. Птиц кольцуют на месте гнездования, на пути пролёта, во время линьки или на зимовке. Иногда кольцевание используется для выделения конкретной особи, для наблюдения птицы в природе.
- Анализ полученных сообщений о встречах окольцованных птиц позволяет судить о путях и сроках миграции птиц, об их расселении, изменении численности, причинах гибели, о продолжительности жизни. Это важно для согласования правил охраны перелётных птиц в разных странах, в интересах охотничьего хозяйства, для изучения путей переноса птицами паразитов и возбудителей болезней.

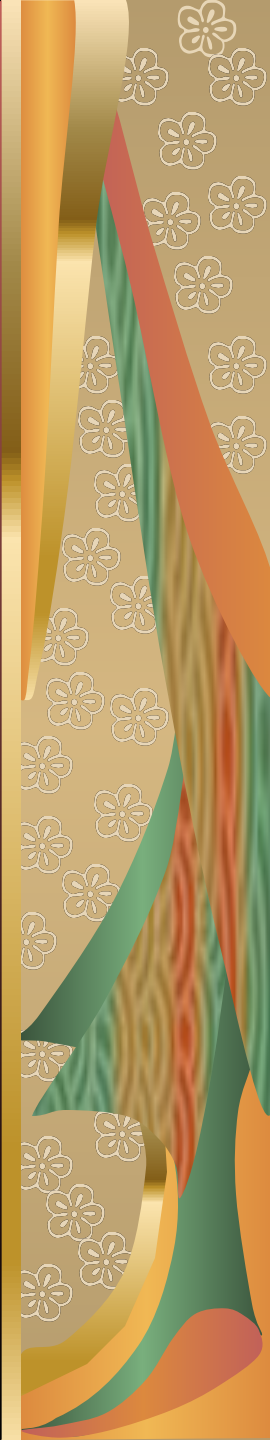




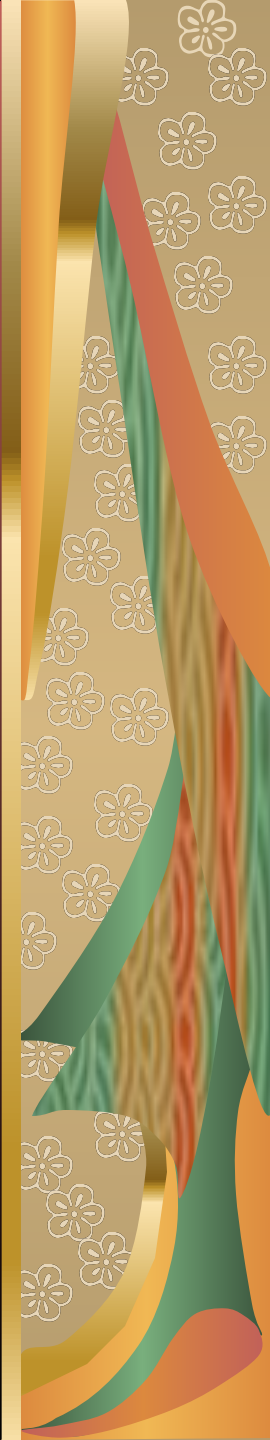
- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
- По каким принципам организованы биологические системы?
  - 1) закрытость системы
  - 2) высокая энтропия системы
  - 3) низкая упорядоченность
  - 4) иерархичность – соподчинение элементов и частей
  - 5) оптимальность конструкции



- Энтропия может интерпретироваться как мера неопределённости (неупорядоченности) некоторой системы, например, какого-либо опыта (испытания).
- Негэнтропíя — термин, означает меру упорядоченности и организованности системы или качество имеющейся в системе энергии.



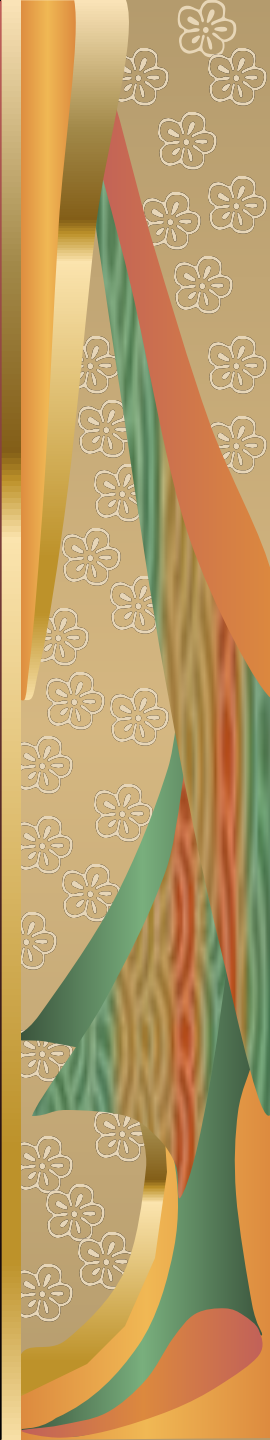
- Одним из принципов организации любой биологической системы является её открытость для веществ, энергии и информации. Раздражимость — это специфические избирательные ответные реакции организмов на изменения окружающей среды. Всякое изменение окружающей организм условий представляет собой по отношению к нему раздражение, а его ответная реакция является проявлением раздражимости. Отвечая на воздействия факторов среды, организмы взаимодействуют с ней и приспосабливаются к ней, что помогает им выжить.
- Реакции многоклеточных животных на раздражители, осуществляемые и контролируемые центральной нервной системой, называются рефлексамии. Организмы, не имеющие нервной системы, лишены рефлексов, и их реакции выражаются в изменении характера движения (таксисы) или роста (тропизмы).



- Высокая упорядоченность биосистем достигается посредством реализации в их строение **принципа оптимальности конструкции**. Он реализован в X. составе тел организма. Биосистемы построены в соответствии с принципом управляемости, обеспечивающим их переход из одного состояния в другое. Биологические системы — это объекты различной сложности, имеющие **несколько уровней структурно-функциональной организации** (это пункт 4) иерархичность – соподчинение элементов и частей) и представляющие собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов. Примерами биологических систем являются: клетка, ткани, органы, организмы, популяции, виды, биоценозы, экосистемы разных рангов и биосфера.
- Представляя собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, биологические системы обладают свойствами целостности (несводимость свойств системы к сумме свойств её элементов), относительной устойчивости, а также способностью к адаптации по отношению к внешней среде, развитию, самовоспроизведению и эволюции.
- Любая биологическая система является динамической — в ней постоянно протекает множество процессов, часто сильно различающихся во времени. В то же время биологические системы — открытые системы, условием существования которых служит обмен энергией, веществом и информацией как между частями системы (или подсистемами), так и с окружающей средой.

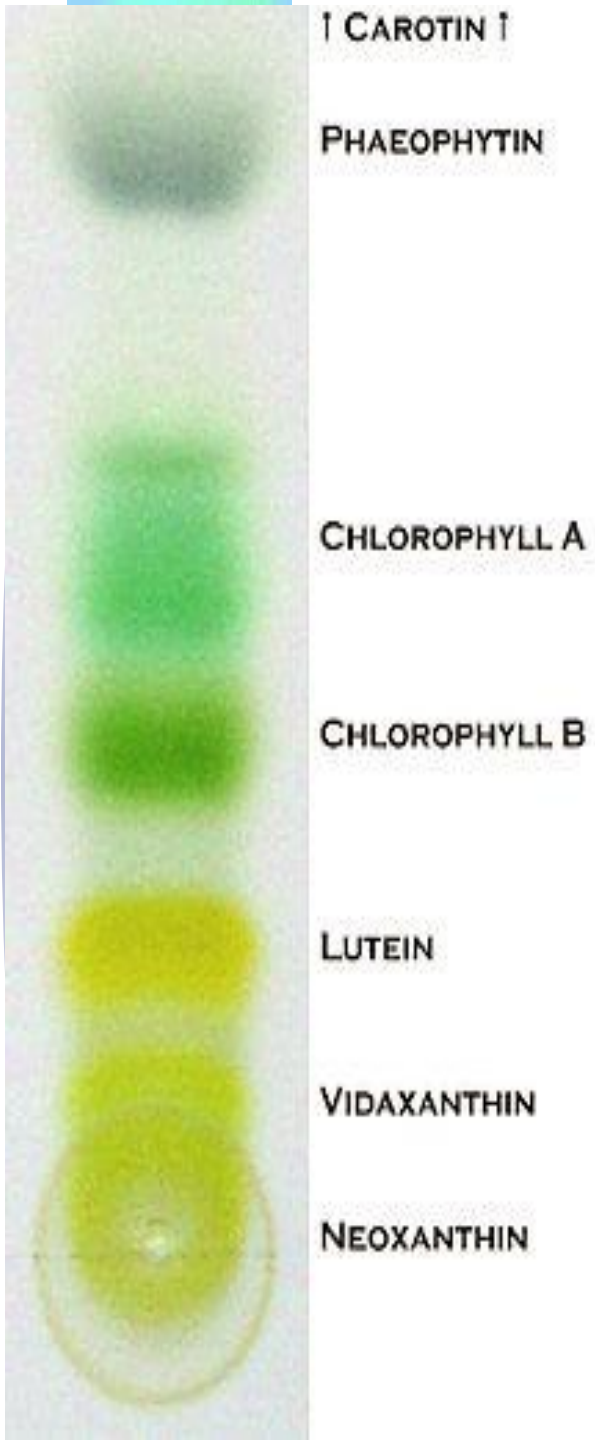


- Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
- Метод световой микроскопии используют для изучения
  - 
  - 1) строения мембран митохондрий
  - 2) движения цитоплазмы в клетках
  - 3) функционирования рибосом
  - 4) строения тканей животных
  - 5) процесса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



- Метод электронной микроскопии используют для изучения
- 
- 1) строения митохондрий
- 2) функционирования рибосом
- 3) процессов клеточного деления
- 4) организации аппарата Гольджи
- 5) химического состава цитоплазмы





Хроматография - метод разделения и анализа смесей веществ, а также изучения физико-химических свойств веществ. Предложил Михаил Цвет в 1900 г для разделения ярко окрашенных растительных пигментов (хлорофилла). Он использовал колонку, заполненную карбонатом кальция

Скорость движения компонентов вещества по колонке находится в зависимости от размеров молекул и их химической природы.

- Молекулы с разным составом или строением осаждаются (сорбируются) на твердой поверхности по-разному. Одни - прикрепляются немного прочнее, другие - несколько слабее. Одни - дольше находятся в связанном состоянии и меньше в растворе; другие - чуть дольше задерживаются в растворе и быстрее увлекаются потоком растворителя.
- Поэтому окрашенная смесь различных веществ постепенно разделяется на составные части. И каждая такая часть сосредотачивается в своем слое. Двигаясь с разной скоростью вдоль трубки, эти слои расходятся все дальше друг от друга - образуется хроматограмма. Каждое отдельное цветное кольцо соответствует какому-то одному химическому соединению.
- Столбик сорбента из трубки можно либо разрезать на слои и получить их отдельно в чистом виде, либо, продолжая промывку бензолом, собирать раствор от каждого цветного слоя отдельно, по мере того как они выходят из колонны с потоком растворителя.
- скорость движения компонентов вещества по колонне находится в зависимости от размеров молекул и их химической природы.



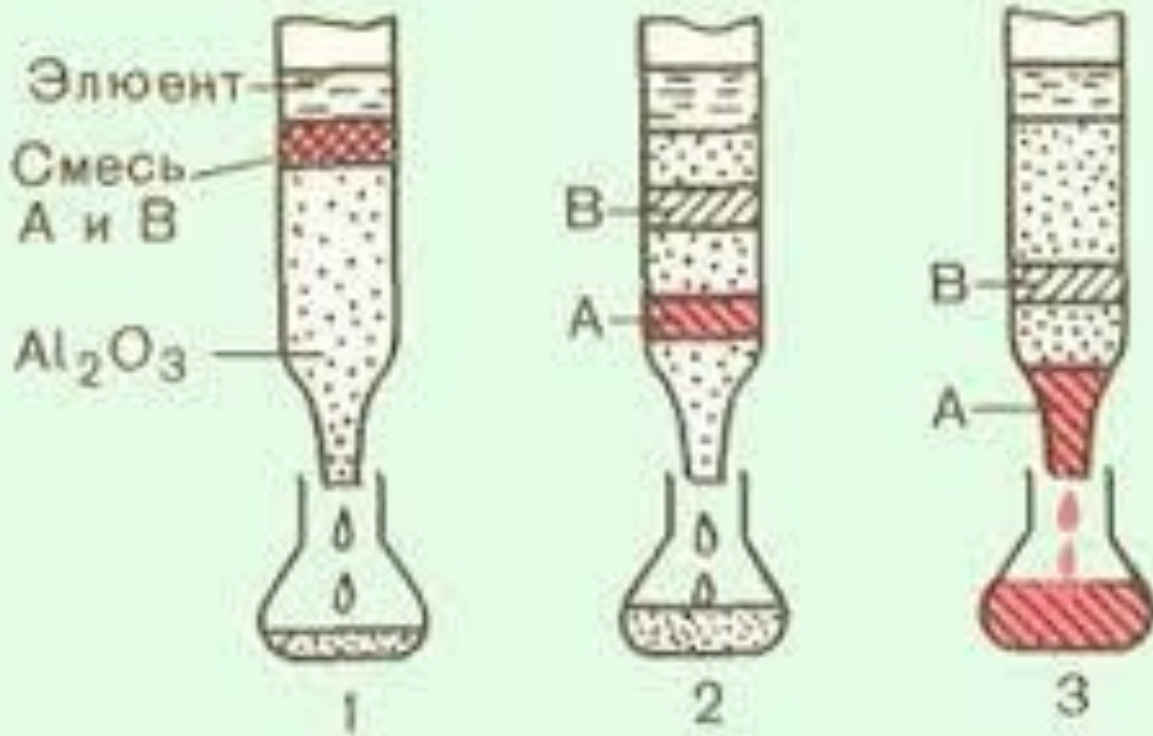
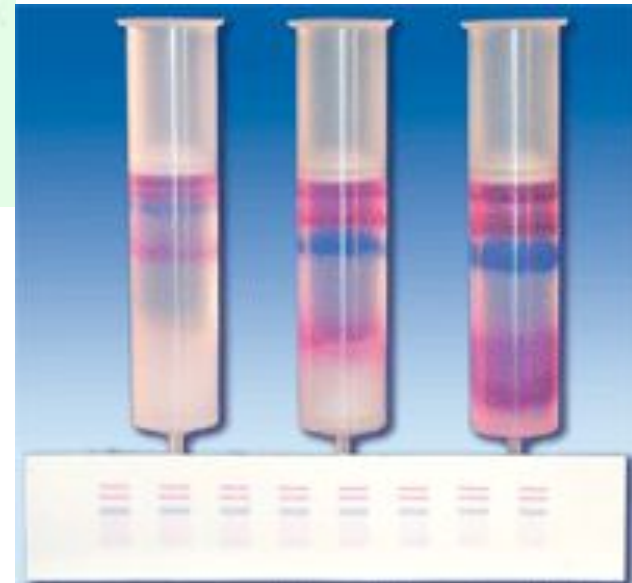


Рис. 2. Адсорбционная хроматография (схема)

- 1 - нанесение на колонку перед началом опыта
- 2 - середина опыта
- 3 - окончание опыта

Элюент — подвижная фаза определенного состава, взаимодействующая с адсорбентом хроматографической колонки, с помощью которой осуществляется хроматографическое разделение анализируемых веществ



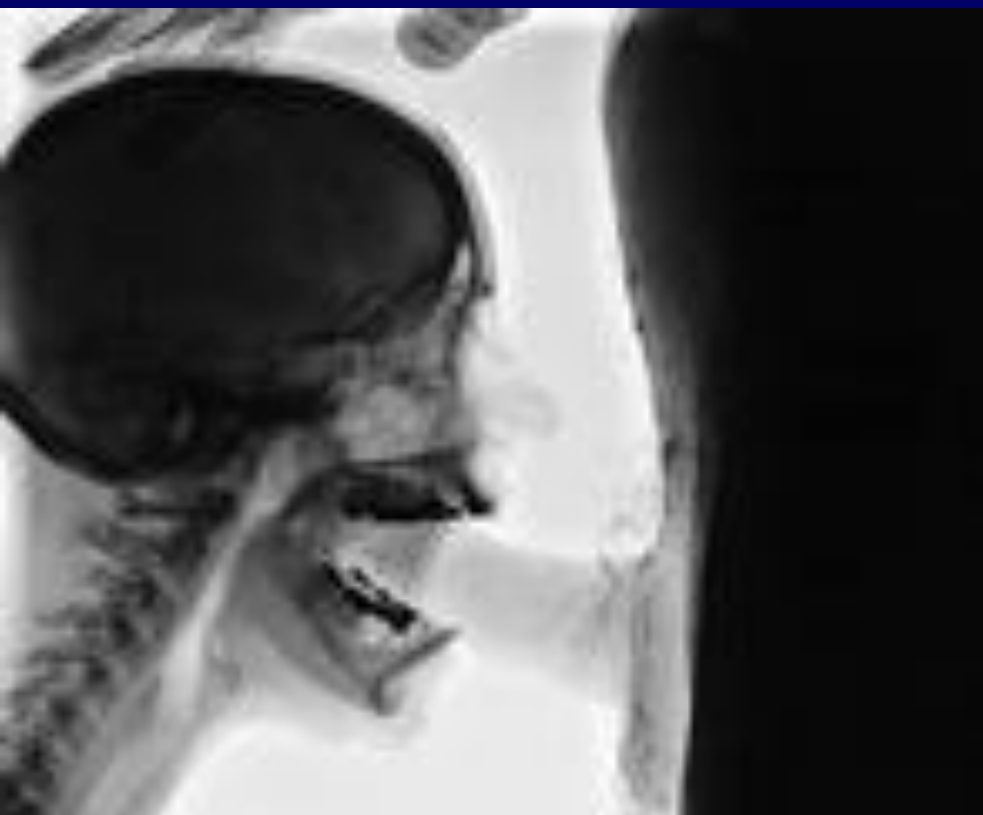
Неподвижная фаза — твёрдая фаза или жидкость- сорбент



# *Методы анатомии*

- 1. Рентгеноскопия
- 2. Просвечивания УЗИ
- 3. Метод рассечения, препарирования
- 4. Метод фиксации (бальзамирования трупов)
- 5. Метод окрашенных инъекций
- 6. Электроэнцефалографы (записывают биотоки головного мозга)
- 7. Электрокардиографы (биотоки сердца)

# Рентгеноскопия



# УЗИ

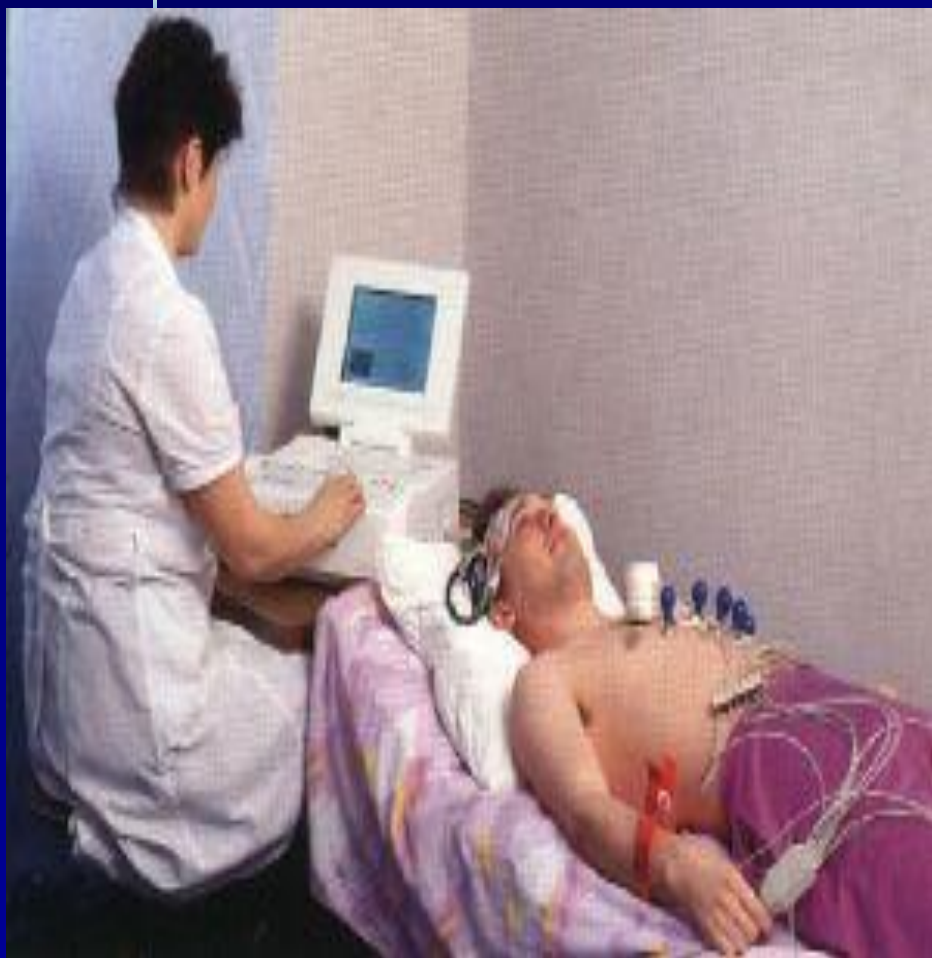
## Ультразвуковое излучение



# Препарирование



# ЭКГ электрокардиограф



# Спирометрия

**Спирометрия**, — метод исследования функции внешнего дыхания, включающий в себя измерение объёмных и скоростных показателей дыхания.

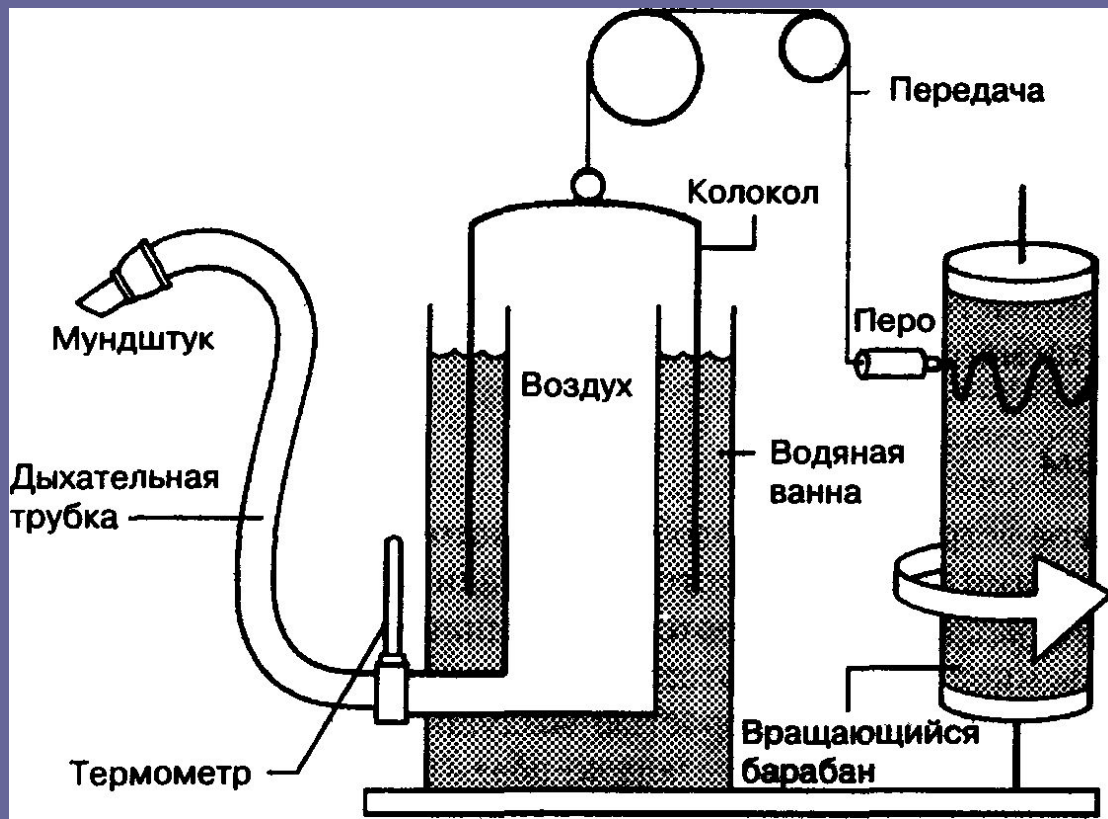
Спирометрия выполняет ряд задач:

диагностика заболеваний легких и оценка их тяжести;  
оценка эффективности терапии различных легочных расстройств;

представление о динамике заболевания;

обучение приемам правильного дыхания и убеждение в необходимости ведения здорового образа жизни.

Прибор, с помощью которого осуществляется спирометрическое исследование, называется спирометром.







# Показания для спирометрического (пульмонологического) обследования:

- Курильщики в возрасте 40 лет
- Частые простудные заболевания
- Хронический кашель
- Одышка при физической нагрузке и в покое
- Аллергический и вазомоторный ринит
- Профессиональные вредности (краски, пыль и т.п.)
- Перед хирургическим вмешательством: плановая лапаро- и торакотомия, ожидаемый длительный период анестезии, легочные заболевания, кашель и одышка в анамнезе, возраст более 70 лет, ожирение
- Контроль пациентов, получающих бронхолитики
- Контроль пациентов с сердечной недостаточностью - Оценка тяжести бронхиальной астмы
- Установление степени трудоспособности

# Культура тканей

- способ искусственного вегетативного размножения растений, а также способ культивирования in vitro органов или эксплантатов ткани животных.
- В случае растений на питательную среду помещается немного клеток образовательной ткани. Клетки начинают делиться, и вскоре молодое растение можно высаживать в грунт. По сути дела это клонирование. Так можно разводить однолетники, а также ценные Орхидные