



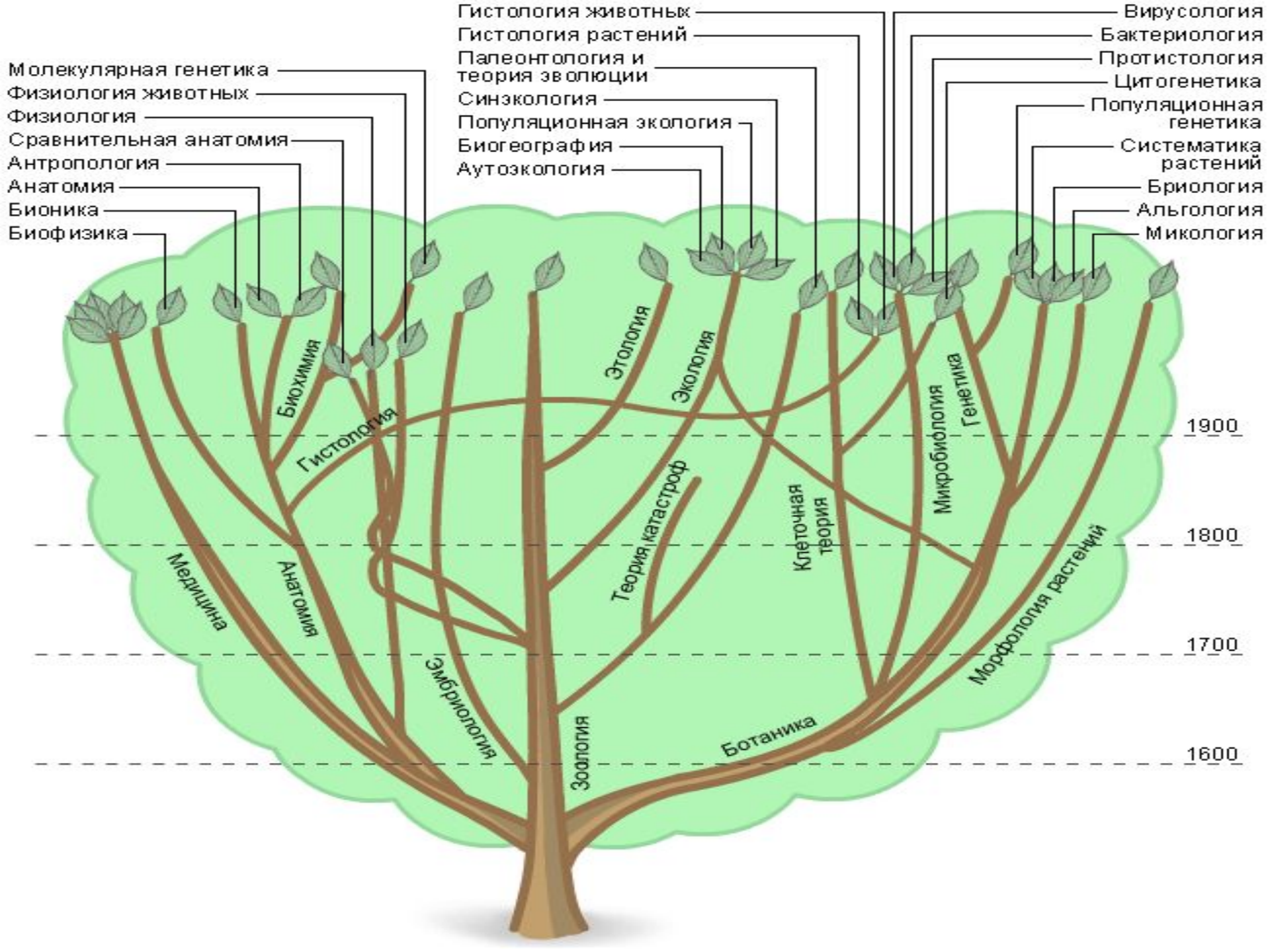
Тема: Биология как наука.
Методы исследования.

Что такое биология?



Биология – наука о жизни, о живых организмах, обитающих на Земле.





2. Значение биологических знаний для человека?



Знания в области биологии человек может применить:

1. для профилактики заболеваний (соблюдение правил личной гигиены, ведение здорового образа жизни, соблюдение режима дня и т. д.)
2. при лечении заболеваний (на основе знаний о лекарственных растениях, об особенностях строения и физиологии органов и всего организма);
3. при оказании первой помощи пострадавшим при несчастных случаях;
4. Косметология, гигиена;
5. при занятиях физкультурой и спортом (знания о физиологии организма человека);
6. в растениеводстве, животноводстве с целью получения продуктов питания, сырья и материалов (шерсти, тканей, кожи, пуха и т. д.);

- 7. Общение (знания психологии человека);**
- 8. в комнатном цветоводстве и при содержании и уходе за домашними питомцами (знания особенностей строения и жизнедеятельности растений и домашних животных, их болезни, способы лечения и т.д.);**
- 9. в разработке фитодизайна интерьера квартиры, усадьбы;**
- 0. во время активного отдыха (туризм, рыбалка, сбор грибов и т.д.);**
- 1. в природоохранных мероприятиях (знания о взаимосвязях организмов в природе, о факторах, отрицательно влияющих на состояние окружающей среды и т.д.).**
- 2. в биотехнологии – при производстве различных продуктов с помощью живых организмов (йогурт).**

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЖИВОГО

Основные свойства живого:

1. Химический состав
2. Дискретность и целостность
3. Структурная организация
4. Обмен веществ и энергии
5. Самовоспроизведение
6. Наследственность
7. Изменчивость
8. Рост и развитие
9. Раздражимость и движение
10. Саморегуляция



Основные аспекты изучения строения клетки:

Методы цитологии



Многообразие клеток



Строение цитоплазматической мембраны



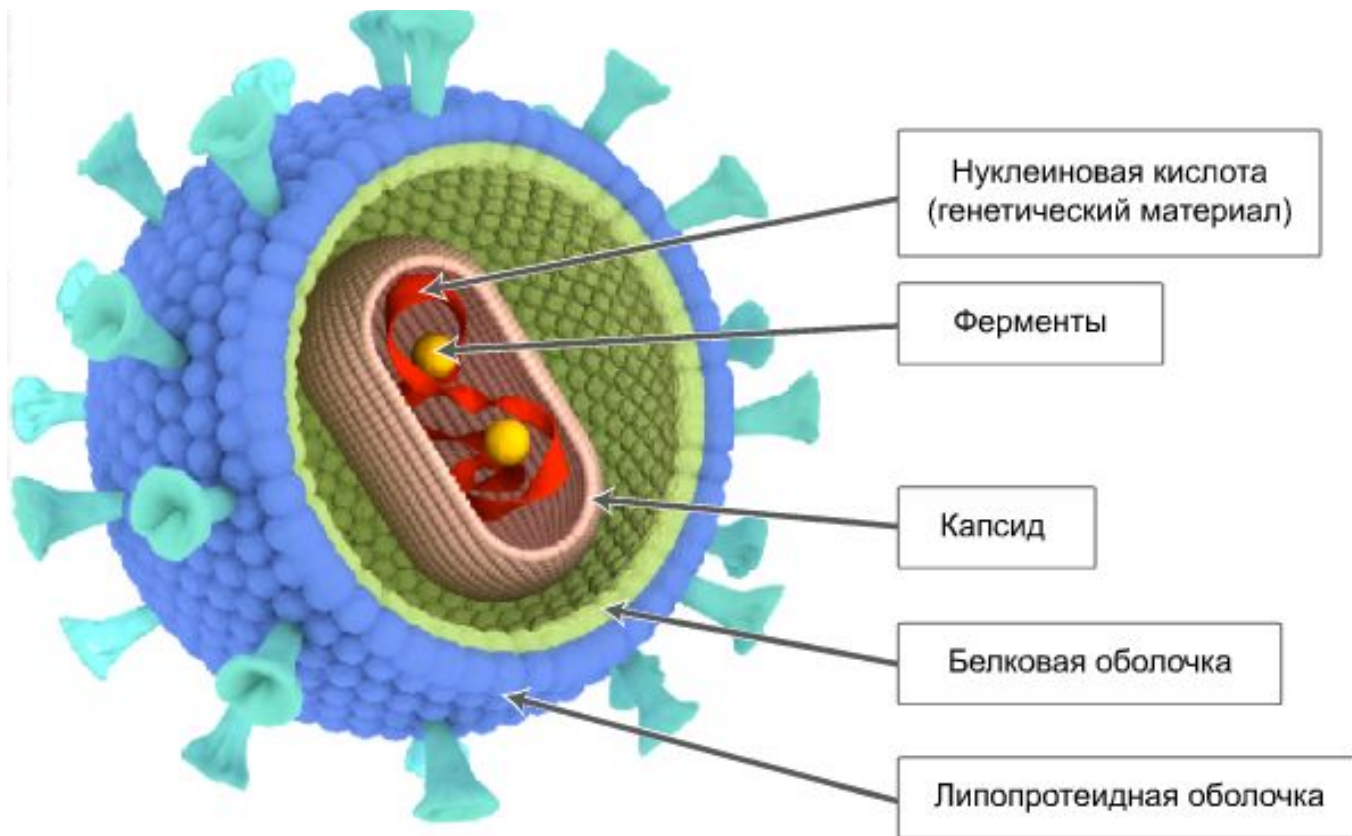
Органоиды клетки



Клеточная теория

Строение вируса

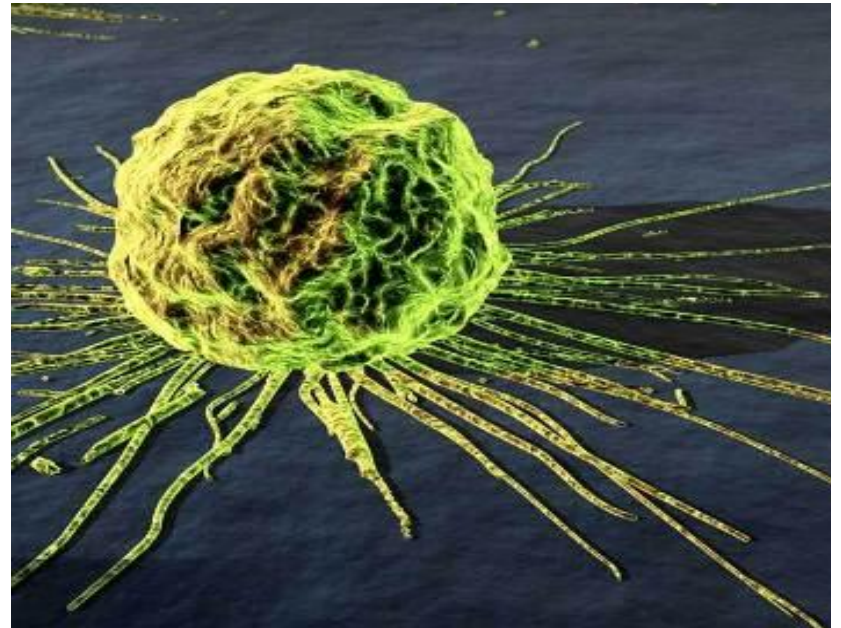
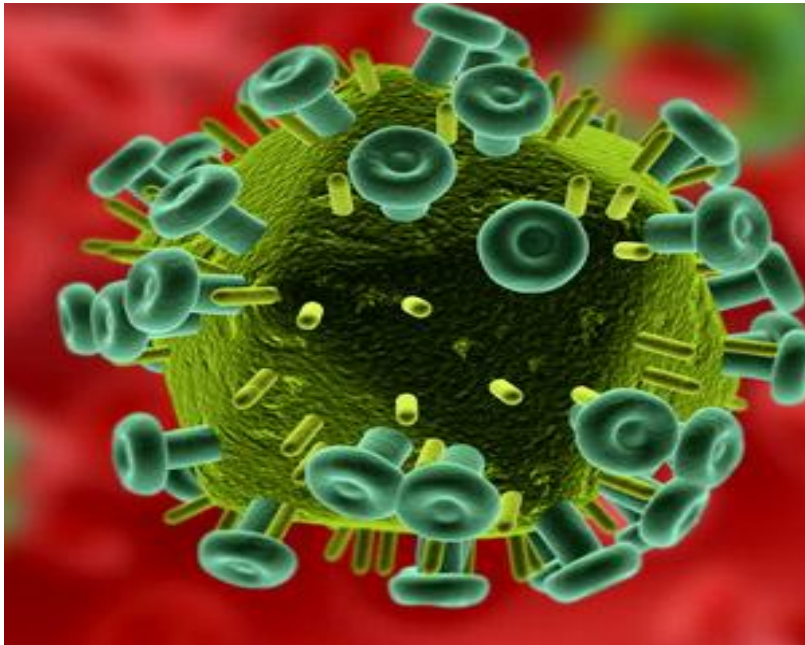
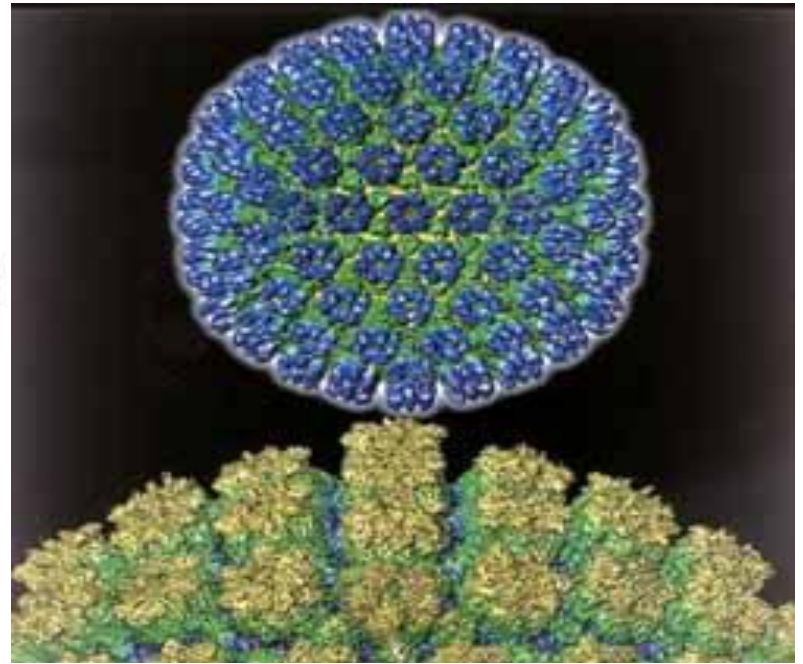
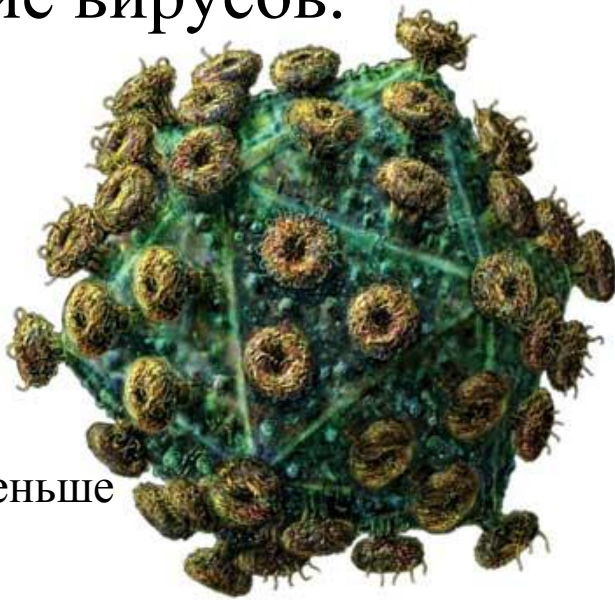
- Вирус (от лат. *virus* — яд) — простейшая форма жизни на нашей планете, микроскопическая частица, представляющая собой молекулы нуклеиновых кислот (ДНК или РНК), заключённые в защитную белковую оболочку (**капсид**) и способные инфицировать живые организмы



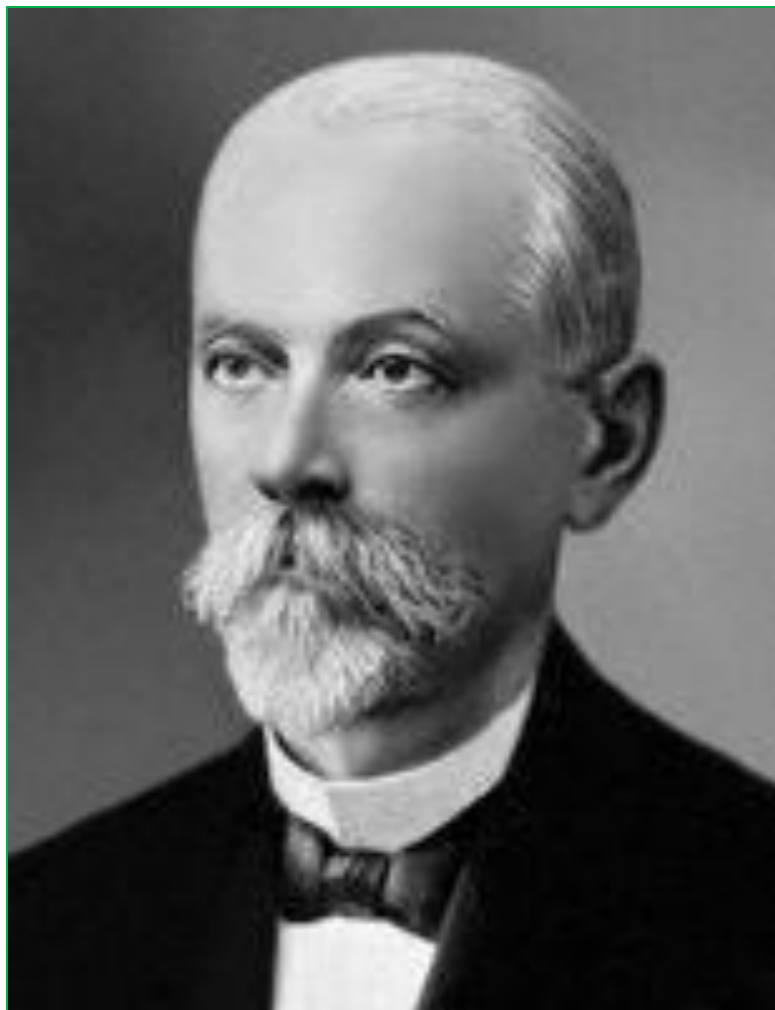
*Вне организма хозяина – вирион

Разнообразие вирусов.

В 100 раз меньше
бактерий



Ивановский Дмитрий Иосифович (1864-1920)



Изучал мозаичную болезнь растений табака (1892г.)

Открыл новые организмы, которые проходили через бактериальные фильтры.



Бейеринк Мартин



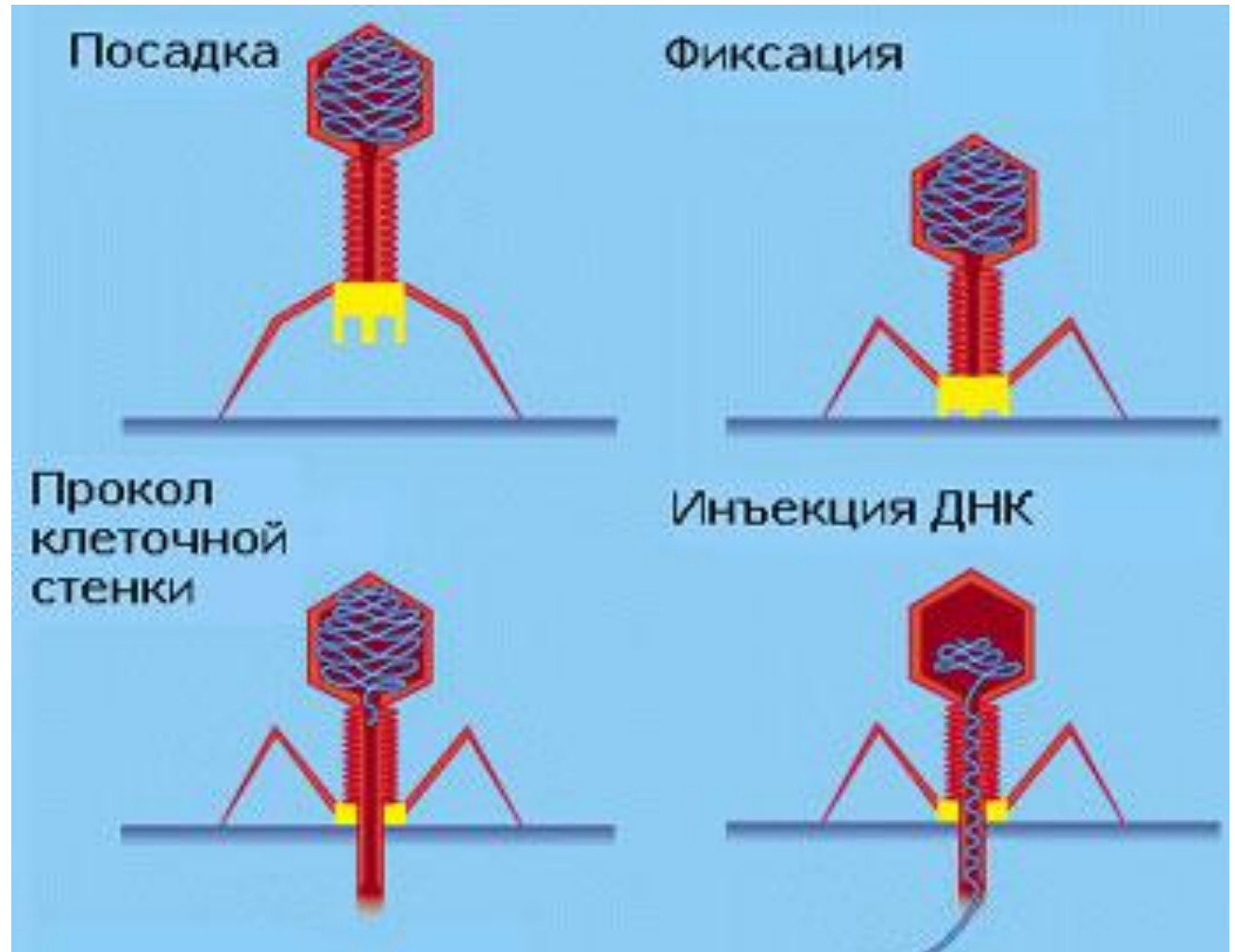
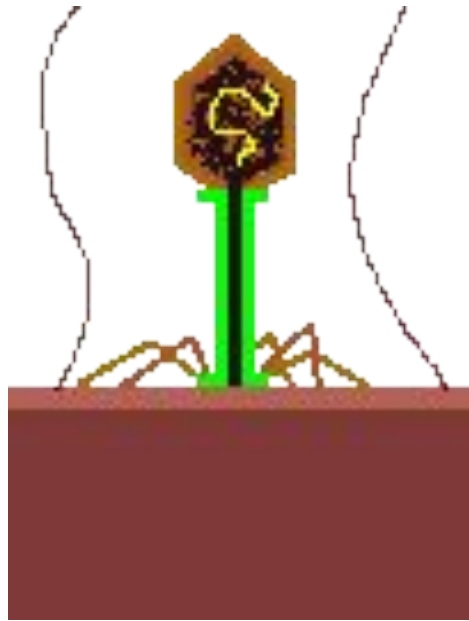
- В 1898 году, при воспроизведении опытов Ивановского, голландский ботаник М. Бейеринк назвал такие микроорганизмы «фильтрующимися вирусами»

Бактериофаги

- или *фаги*, которые способны проникать в бактериальную клетку и разрушать ее
- Через 10—15 мин под действием этой ДНК перестраивается весь метаболизм бактериальной клетки, и она начинает синтезировать ДНК фага, а не собственную. При этом синтезируется и фаговый белок
- Завершается процесс появлением 200 — 1 000 новых фаговых частиц, в результате чего клетка бактерии погибает



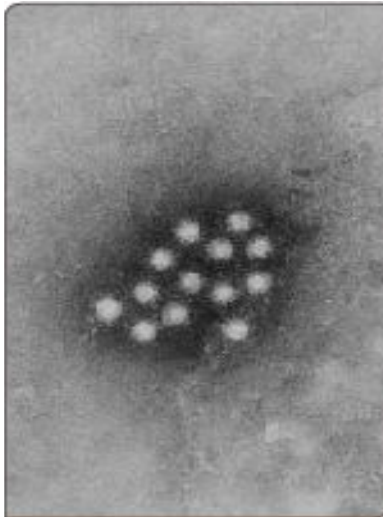
Проникновение бактериофага в бактериальную клетку



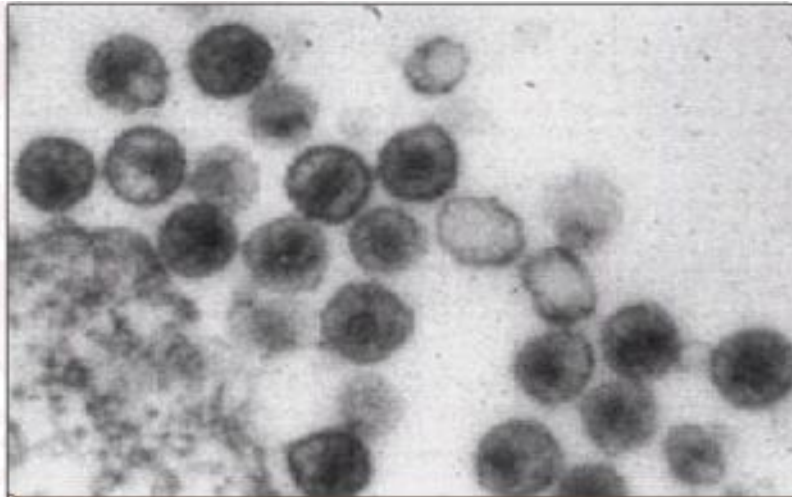
Процесс проникновения вируса в клетку.



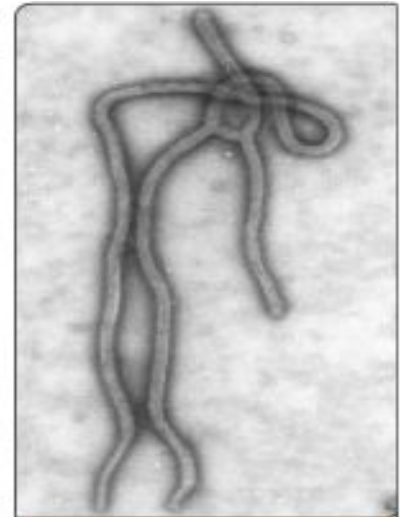
Вирусы как возбудители болезней.



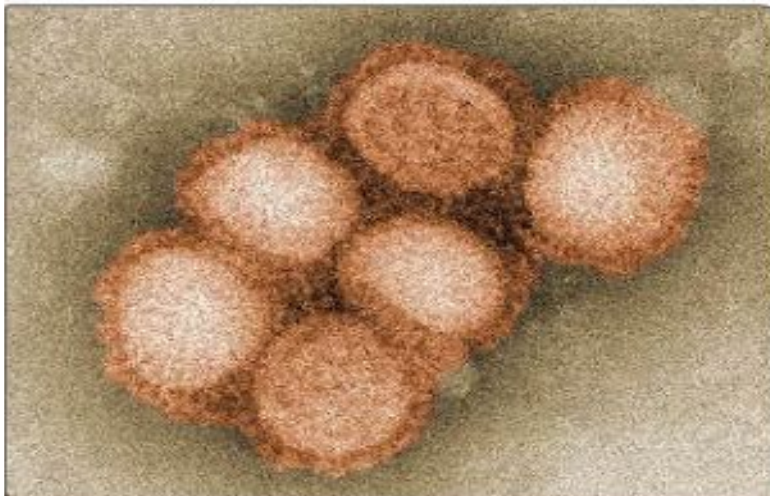
Вирус гепатита А



Вирус иммунодефицита
человека



Вирус Эбола



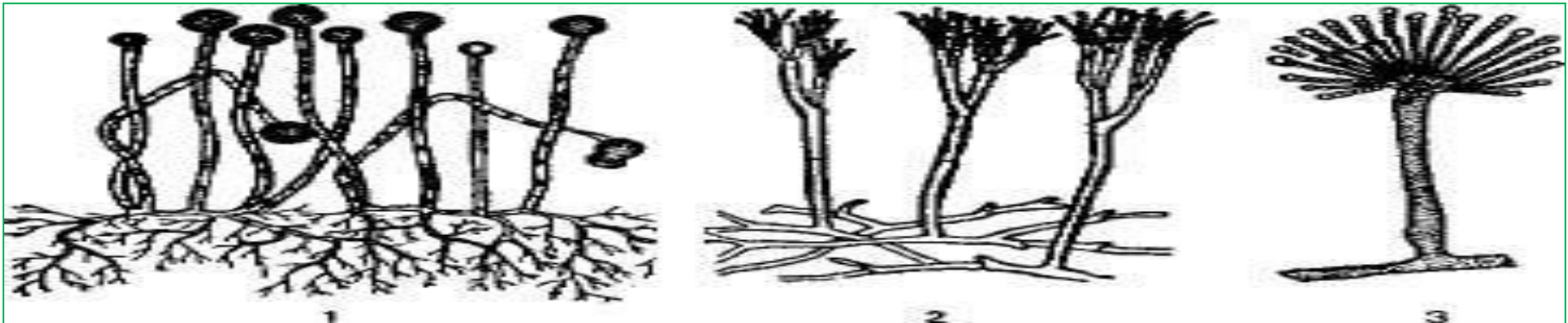
Вирус Y1N1
(свиной грипп)



Вирус атипичной
пневмонии

Особенности грибной клетки

- Грибы — царство живых организмов, которые сочетают в себе признаки растений и животных.
- **Строение грибов.** Вегетативное тело подавляющего большинства видов грибов — это *мицелий*, или *грибница*, состоящая из тонких бесцветных (иногда слегка окрашенных) нитей, или гиф, с неограниченным ростом и боковым ветвлением
- **Питание.** По способу питания различают две основные группы грибов: сапротрофы и симбионты. Для последних характерны паразитизм и мутуализм.



Сравнительная характеристика эукариотических клеток организмов различных царств

Признак	Клетка		
	Грибов	Растений	Животных
Клеточная стенка	В основном их хитина	Из целлюлозы	Нет
Крупная вакуоль	Есть	Есть	Нет
Хлоропласты	Нет	Есть	Нет
Способ питания	Гетеротрофны й	Автотрофный	Гетеротрофный
Центриоли	Бывают редко	Только у некоторых мхов и папоротников	Есть
Резервный питательный углевод	Гликоген	Крахмал	Гликоген

Черты различия:

Особенности строения и жизнедеятельности грибов позволяют считать их одной из самых древних групп эукариотных организмов, не имеющих прямой эволюционной связи с растениями, как считалось ранее. Грибы и растения возникли независимо от разных форм микроорганизмов, обитавших в воде.

Черты сходства с растительной и животной клетками

- **С растениями их сближает:** 1) наличие хорошо выраженной клеточной стенки; 2) неподвижность в вегетативном состоянии; 3) размножение спорами; 4) способность к синтезу витаминов; 5) поглощение пищи путем всасывания (адсорбции).
- **Общим с животными является:**
 - 1) гетеротрофность;
 - 2) наличие в составе клеточной стенки хитина, характерного для наружного скелета членистоногих;
 - 3) отсутствие в клетках хлоропластов и фотосинтезирующих пигментов;
 - 4) накопление гликогена как запасного вещества;
 - 5) образование и выделение продукта метаболизма — мочевины.

ЦИТОЛОГИЯ

Наука о клетке называется цитологией (греч. «цитос»-клетка, «логос»-наука).

Предмет цитологии - клетки многоклеточных животных и растений, а также одноклеточных организмов, к числу которых относятся бактерии, простейшие и одноклеточные водоросли.

Цитология изучает строение и химический состав клеток, функции внутриклеточных структур, функции клеток в организме животных и растений, размножение и развитие клеток, приспособления клеток к условиям окружающей среды.

Современная цитология - наука комплексная. Она имеет самые тесные связи с другими биологическими науками, например с ботаникой, зоологией, физиологией, учением об эволюции органического мира, а также с молекулярной биологией, химией, физикой, математикой.

Цитология - одна из относительно молодых биологических наук, ее возраст около 100 лет. Возраст же термина “клетка” насчитывает выше 300 лет.

Методы цитологии:

Световая микроскопия
Электронная микроскопия
Сканирующая электронная микроскопия
Ультрацентрифугирования

Клеточная теория

Т. Шванн и М. Шлейден

Строение клетки

Многообразие клеток:

Прокариотические
Комплекс
бактерии
центр

Эукариотические

растения, грибы, животные

Органойды клетки:

Ядро и ядрышко. Митохондрии. ЭПС.

Гольджи. Лизосомы. Клеточный

Цитоплазматическая мембрана:

Белковые молекулы. Молекулы липидов

История создания клеточной теории



ГУК (Нooke) Роберт
(18 июля 1635, Фрешуотер, о.
Уайт —
3 марта 1703, Лондон)

Первым человеком, увидевшим клетки, был английский ученый Роберт Гук (известный нам благодаря закону Гука). В 1665 году, пытаясь понять, почему пробковое дерево так хорошо плавает, Гук стал рассматривать тонкие срезы пробки с помощью усовершенствованного им микроскопа.



Он обнаружил, что пробка разделена на множество крошечных ячеек, похожие на пчелиные соты, построенные из ячеек, напомнивших ему монастырские кельи, и он назвал эти ячейки клетками (по-английски cell означает «келья, ячейка, клетка»). Фактически Роберт Гук увидел только оболочки растительных клеток.



Так выглядели клетки под микроскопом Гука.

История создания клеточной теории



Левенгук (Leeuwenhoek),
Антони ван (24.10.1632,
Делфт – 26.08.1723, там же),
нидерландский натуралист.



Пуркине (Purkyne) Ян
Эвангелиста (17.12.1787,
Либоховице – 28.07.1869,
Прага), чешский физиолог.



Броун (Brown), Роберт
(21.12.1773, Монтроз –
10.06.1858, Лондон),
шотландский ботаник

Первые микроскописты вслед за Гуком обращали внимание только на оболочки клеток. Понять их нетрудно. Микроскопы в то время были несовершенны и давали малое увеличение.

Длительное время основным структурным компонентом клетки считалась оболочка. Лишь в 1825 году чешский ученый **Я.Пуркине** (1787-1869) обратил внимание на полужидкое студенистое содержимое клеток и назвал его протоплазмой (теперь ее называют цитоплазмой).

Только в 1833 г. английский ботаник Р. Броун (1773-1858), первооткрыватель хаотического теплового движения частиц (названного впоследствии в его честь броуновским), открыл в клетках ядра. Броун в те годы интересовался строением и развитием диковинных растений — тропических орхидей. Он делал срезы этих растений и исследовал их с помощью микроскопа. Броун впервые заметил в центре клеток какие-то странные, никем не описанные сферические структуры. Он назвал эту клеточную структуру ядром.

История создания клеточной теории



Немецкий ботаник М. Шлейден установил, что растения имеют клеточное строение. Именно открытие Броуна послужило ключом к открытию Шлейдена. Дело в том, что часто оболочки клеток, особенно молодых, видны в микроскоп плохо. Другое дело — ядра. Легче обнаружить ядро, а затем уж оболочку клетки. Этим и воспользовался Шлейден. Он начал методично просматривать срезы за срезами, искать ядра, затем оболочки, повторять все снова и снова на срезах разных органов и частей растений. После почти пяти лет методичных изысканий Шлейден закончил свою работу. Он убедительно доказал, что все органы растений имеют клеточную природу.

Шлейден (Schleiden) Маттиас Якоб (05.04.1804, Гамбург – 23.06.1881, Франкфурт-на-Майне), немецкий ботаник.

Шлейден обосновал свою теорию для растений. Но оставались еще животные. Каково их строение, можно ли говорить о едином для всего живого законе клеточного строения? Ведь наряду с исследованиями, доказывавшими клеточное строение животных тканей, были работы, в которых это заключение резко оспаривалось. Делая срезы костей, зубов и ряда других тканей животных,

ученые никаких клеток не видели. Состояли ли они раньше из клеток? Как видоизменялись?

Ответ на эти вопросы дал другой немецкий ученый — Т. Шванн, создавший клеточную теорию строения животных тканей. Натолкнул Шванна на это открытие Шлейден. Шлейден дал в руки Шванна хороший компас — ядро. Шванн в своей работе применил тот же прием — сначала искать ядра клеток, затем их оболочки. В рекордно короткий срок - всего за год - Шванн закончил свой титанический труд и уже в 1839 г: опубликовал результаты в работе «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений», где сформулировал основные положения клеточной теории



Шванн (Schwann) Теодор (07.12.1810, Нейс - 11.01.1882, Кёльн), немецкий физиолог.

История создания клеточной теории

Основные положения клеточной теории по М. Шлейдену и Т. Шванну

1. Все организмы состоят из одинаковых частей - клеток; они образуются и растут по одним и тем же законам.
2. Общий принцип развития для элементарных частей организма - клеткообразование.
3. Каждая клетка в определенных границах есть индивидуум, некое самостоятельное целое. Но эти индивидуумы действуют совместно, так, что возникает гармоничное целое. Все ткани состоят из клеток.
4. Процессы, возникающие в клетках растений, могут быть сведены к следующим: 1) возникновение новых клеток; 2) увеличение клеток в размерах; 3) превращение клеточного содержимого и утолщение клеточной стенки.

После этого факт клеточного строения всех живых организмов стал неоспоримым. Дальнейшие исследования показали, что можно найти организмы, которые состоят из громадного числа клеток; организмы, состоящие из ограниченного числа клеток; наконец, такие, все тело которых представлено всего одной клеткой. Бесклеточных организмов в природе не существует.

Т. Шванн и М. Шлейден ошибочно считали, что клетки в организме возникают из первичного неклеточного вещества.

История создания клеточной теории



Вирхов (Virchow) Рудольф
Людвиг Карл (13.10.1821,
Шифельбейн, Померания –
05.09.1902, Берлин)



Бэр Карл Максимович
(17/28.2.1792, имение
Пийб – 16/28.11.1876,
Тарту)



Шлейден (Schleiden)
Маттиас Якоб (05.04.1804,
Гамбург – 23.06.1881,
Франкфурт-на-Майне)

Позднее Рудольф Вирхов (в 1858 году) сформулировал одно из важнейших положений клеточной теории: «Всякая клетка происходит из другой клетки... Там, где возникает клетка, ей должна предшествовать клетка, подобно тому, как животное происходит только от животного, растение – только от растения». Клетка может возникнуть только из предшествующей клетки в результате ее деления.

Академик Российской Академии наук Карл Бэр открыл яйцеклетку млекопитающих и установил, что все многоклеточные организмы начинают свое развитие из одной клетки. Это открытие показало, что клетка - не только единица строения, но и единица развития всех живых организмов. Идея о том, что все организмы построены из клеток стала одним из наиболее важных теоретических достижений в истории биологии, поскольку создала единую основу для изучения всех живых существ.

Зоолог Шлейден впервые описал в 1873 году непрямоe деление животных клеток - “митоз”.

История создания клеточной теории

Первые этапы формирования и развития представления о клетки

1. Зарождения понятия о клетки

1665 г. – Р.Гук
впервые рассмотрел под микроскопом срез пробки, ввел термин «клетка»

1680 г. – А.Левенгук
открыл одноклеточные организмы

2. Возникновение клеточной теории

1838 г. Т.Шван и М. Шлейден
обобщили знания о клетке, сформулировали основные положения клеточной теории: Все растительные и животные организмы состоят из клеток, сходных по строению.

3. Развитие клеточной теории

1858 г. – Р.Вихров
утверждал, что каждая новая клетка происходит только от клетки в результате ее деления

1658 г. – К.Бэр
установил, что все организмы начинают свое развитие с одной клетки

КЛЕТКА

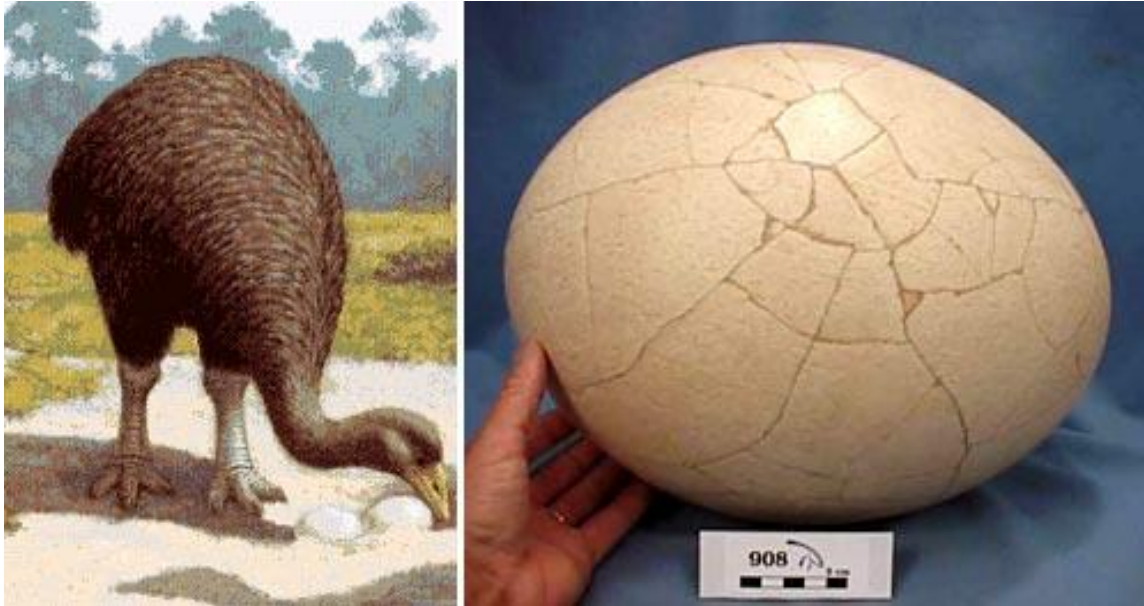
Клетка – элементарная единица живой системы.

Специфические функции в клетке распределены между **органоидами** – внутриклеточными структурами. Несмотря на многообразие форм, клетки разных типов обладают поразительным сходством в своих главных структурных особенностях.

Клетка представляет собой элементарную живую систему, состоящую из трех основных структурных элементов – оболочки, цитоплазмы и ядра. Цитоплазма и ядро образуют протоплазму.

Практически все ткани многоклеточных организмов состоят из клеток. С другой стороны, слизевики состоят из неразделённой перегородками клеточной массы со множеством ядер.

Мелкие организмы могут состоять всего лишь из сотен клеток. Организм человека включает в себя 1014 клеток. Самая маленькая из известных сейчас клеток имеет размер 0,2 мкм, самая большая – неоплодотворенное яйцо эпиорниса– весит около 3,5 кг.

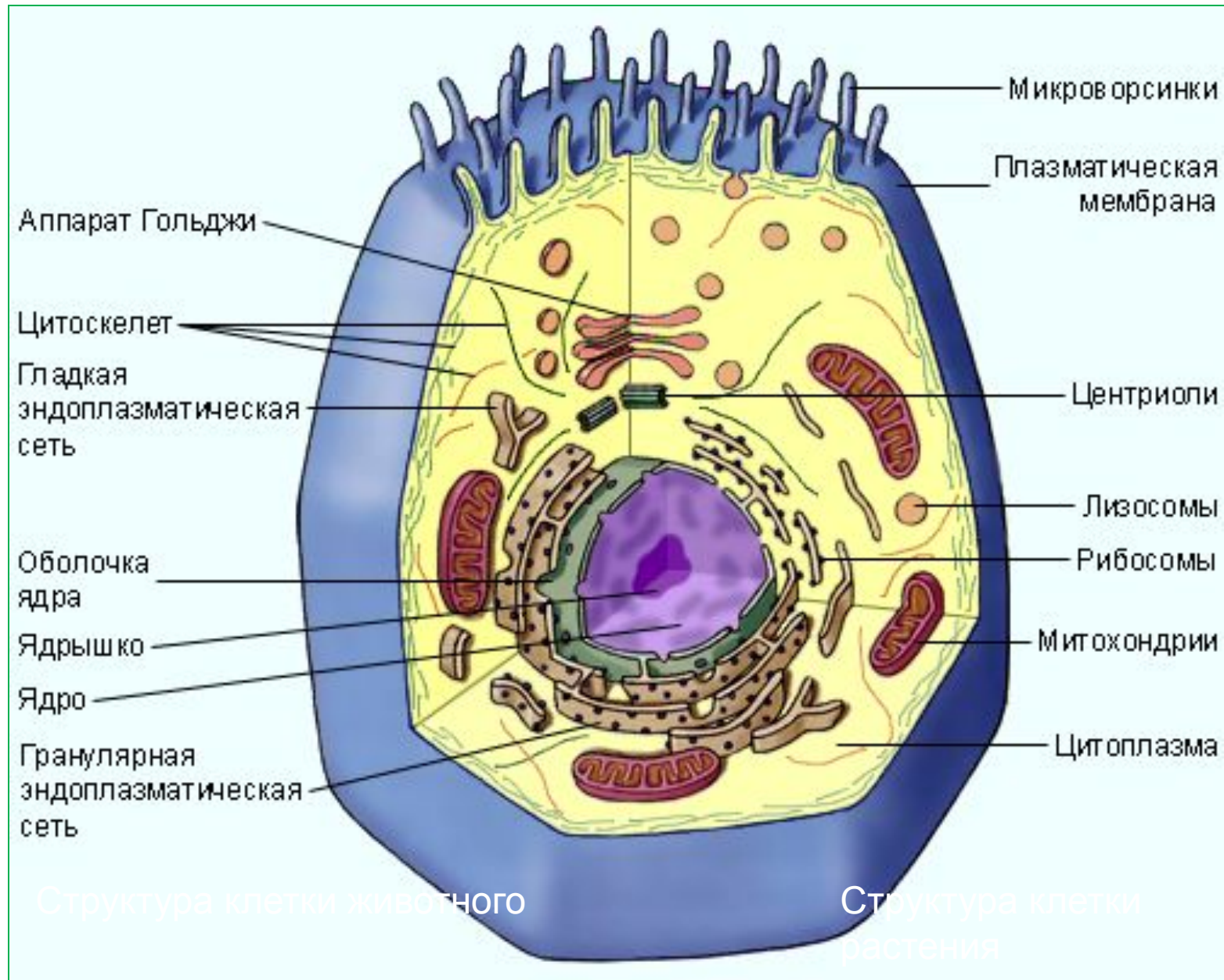


Слева истреблённый несколько веков назад эпиорнис. Справа – его яйцо, найденное на Мадагаскаре

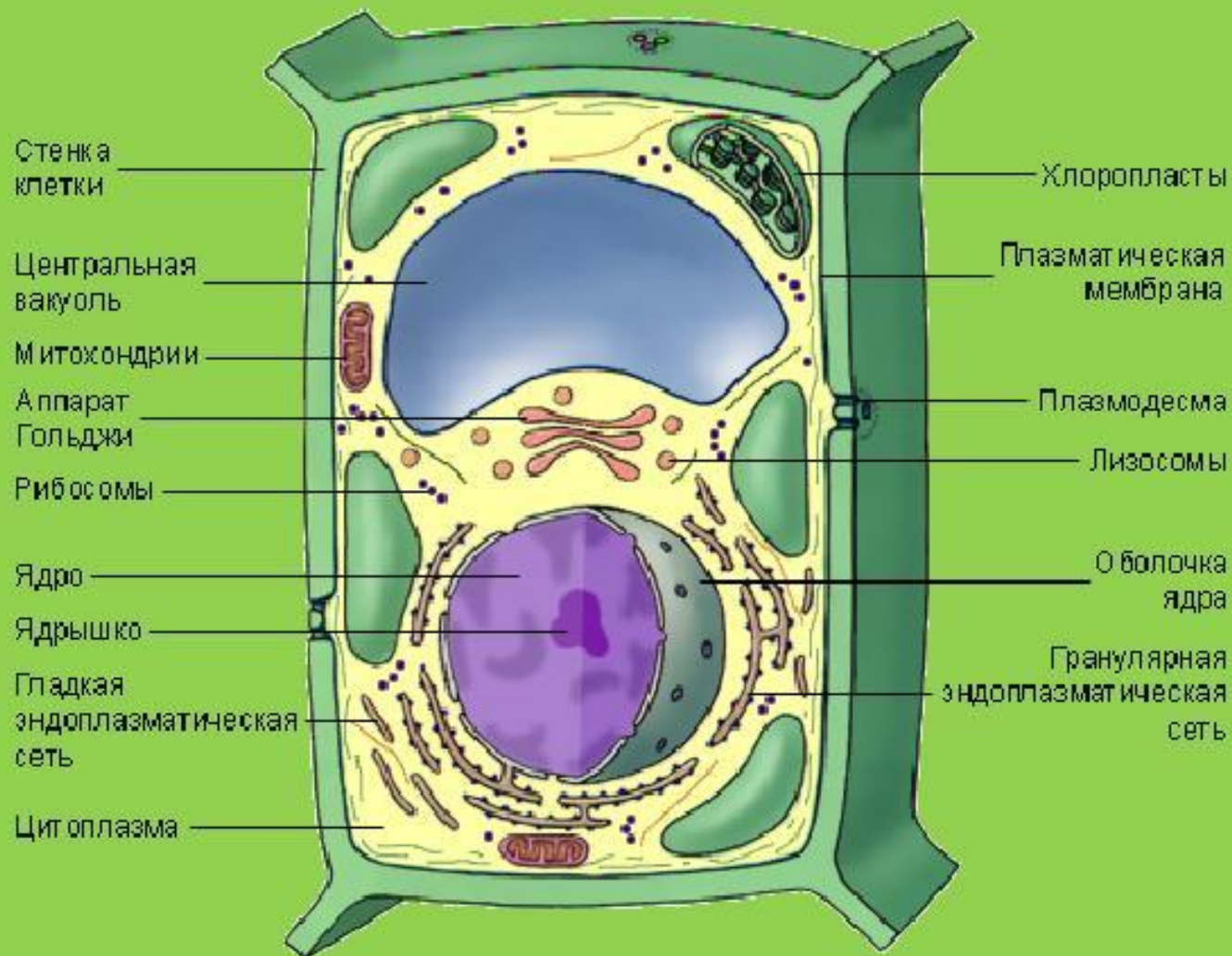
Типичные размеры растительных и животных клеток составляют от 5 до 20 мкм. При этом между размерами организмов и размерами их клеток прямой зависимости обычно нет.

Для того, чтобы поддерживать в себе необходимую концентрацию веществ, клетка должна быть физически отделена от своего окружения. Вместе с тем, жизнедеятельность организма предполагает интенсивный обмен веществ между клетками. Роль барьера между клетками играет плазматическая мембрана. Внутреннее строение клетки долгое время было загадкой для ученых; считалось, что мембрана ограничивает протоплазму – некую жидкость, в которой и происходят все биохимические процессы. Благодаря электронной микроскопии тайну протоплазмы удалось раскрыть, и сейчас известно, что внутри клетки имеются цитоплазма, в которой присутствуют различные органоиды, и генетический материал в виде ДНК, собранный, в основном, в ядре (у эукариот).

СТРОЕНИЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ



Строение растительной клетки



Общие признаки растительной и животной клетки

Единство структурных систем – цитоплазмы и ядра.

Сходство процессов обмена веществ и энергии.

Единство принципа наследственного кода.

Универсальное мембранное строение.

Единство химического состава.

Сходство процесса деления клеток.



Отличительные признаки растительной и животной клетки

Признаки	Растительная клетка	Животная клетка
Пластиды	Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты	Отсутствует
Способ питания	Автотрофный (фототрофный, хемотрофный).	Гетеротрофный (сапротрофный, хемотрофный).
Синтез АТФ	В хлоропластах, митохондриях.	В митохондриях
Расщепление АТФ	В хлоропластах и всех частях клетки, где необходимы затраты энергии.	В хлоропластах и всех частях клетки, где необходимы затраты энергии.
Клеточный центр	У низших растений.	Во всех клетках.
Целлюлозная клеточная стенка	Расположена снаружи от клеточной мембраны.	Отсутствует.
Включение	Запасные питательные вещества в виде зерен крахмала, белка, капель масла; в вакуоли с клеточным соком; кристаллы солей.	Запасные питательные вещества в виде зерен и капель (белки, жиры, углевод гликоген); конечные продукты обмена, кристаллы солей; пигменты
Вакуоли	Крупные полости, заполненные клеточным соком – водным раствором различных веществ, являющихся запасными или конечными продуктами. Осмотические резервуары клетки.	Сократительные, пищеварительные, выделительные вакуоли. Обычно мелкие.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

В состав живых клеток входит ряд относительно простых соединений, которые встречаются и в неживой природе – в минералах, природных водах. Это неорганические соединения.

Вода – одно из самых распространенных веществ на Земле. Она покрывает большую часть земной поверхности. Почти все живые существа состоят в основном из воды. У человека содержание воды в различных органах и тканях варьирует от 20 % в костной ткани, до 85 % в головном мозге. Около 2/3 массы человека составляет вода, в организме медузы до 95 % воды, даже в сухих семенах растений вода составляет 10–12 %.

Помимо воды, в числе неорганических веществ клетки нужно назвать соли, представляющие собой ионные соединения. Они образованы катионами калия, натрия, магния и иных металлов и анионами соляной, угольной, серной, фосфорной кислот. Соли играют очень важную роль: создают среду, ускоряют реакции, способствуют выведению веществ и т. д.

Содержание в клетке химических соединений

Соединения (в %)			
Неорганические		Органические	
Вода	70 - 80	Белки	10 - 20
		Углеводы	0,2 - 2,0
		Жиры	1 - 5
Неорганические вещества	1,0 - 1,5	Нуклеиновые кислоты	1,0 - 2,0
		АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества	0,1 - 0,5

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТОК В ЦИТОЛОГИИ

Метод	Какие клетки	Краткое описание метода	Что изучается
Световая микроскопия	Неживые	С помощью светового микроскопа достигается увеличение в 2000 – 2500 раз.	Многостороннее исследование клеточных структур и их функций.
Электронная микроскопия	Неживые	Вместо света используется быстрый поток электронов, а стеклянные линзы заменены электромагнитными полями.	Многостороннее исследование клеточных структур и их функций.
Прижизненной окраски	Живые	Проникая в клетку, красители соединяются с белками, и вначале вся цитоплазма приобретает диффузную окраску, после чего некоторые красители откладываются в цитоплазме в виде гранул.	Выявляются изменения, происходящие в клетках и тканях при разных внешних воздействиях.
Микрохирургии	Живые	Разнообразные операции на клетках с использованием прибора микроманипулятора.	Для получения клонов. Роль ядра и цитоплазмы в жизни клеток .
Микрохимический	Любые	Методы с помощью которых производится определение от 10 до 0,01 мг вещества.	Содержание белков, фосфора, аминокислот, нуклеиновых кислот, сахаров и т. д
Ультромикрохимический	Любые	Методы с помощью которых производится определение до 0,01 мг вещества.	Содержание в клетках белков, фосфора, аминокислот, нуклеиновых кислот, сахаров и т. д .
Рентгеноструктурного анализа	Живые	Основан на явлении дифракции рентгеновских лучей.	Строение молекул белков, нуклеиновых кислот и других веществ, входящих в состав цитоплазмы и ядра клеток.
Меченых атомов (авторадиография)	Живые	В молекуле меченого вещества один из атомов замещен атомом того же вещества, но обладающим радиоактивностью. Благодаря тому, что эти изотопы обладают радиоактивным излучением, их можно легко обнаружить.	Синтез белков и нуклеиновых кислот, проницаемость клеточной оболочки, локализации веществ в клетке и т. д