

*Клеточный уровень  
организации живой материи*



# Содержание

- Микроскоп
- Имена, сыгравшие роль в изучении клетки
- Основные положения клеточной теории
- Клеточные структуры:
  - Клеточная мембрана
  - Цитоплазма
- Органоиды клетки:
  - Ядро
  - Рибосомы
  - Комплекс Гольджи
  - ЭПС
  - Лизосомы
  - Митохондрии
  - Пластиды
  - Клеточный центр
  - Органоиды движения



# Микроскоп

Антон Ван Левенгук создал первый в мире микроскоп, что позволило заглянуть в микроструктуру клетки. С усовершенствованием микроскопа учёным открывались всё новые и новые неизвестные части клетки, процессы жизнедеятельности, которые можно было наблюдать в световой микроскоп.

Электрический микроскоп, изобретённый в XX веке, и его усовершенствование модели позволяют увидеть микроскопическое строение клеточных структур. При объёмном сканировании можно увидеть строение клетки и её органоидов такими, какие они в своей натуральной среде, в живом организме.

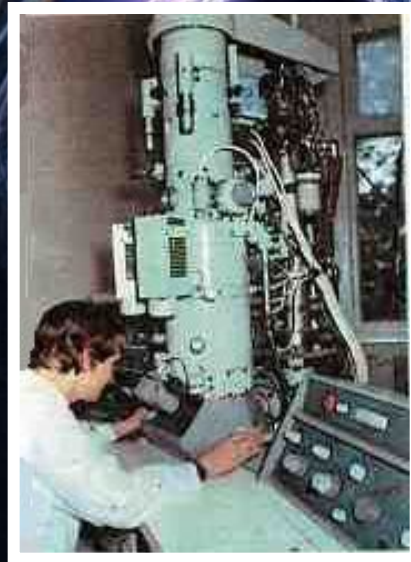


Рис. 2:  
Электрический  
микроскоп

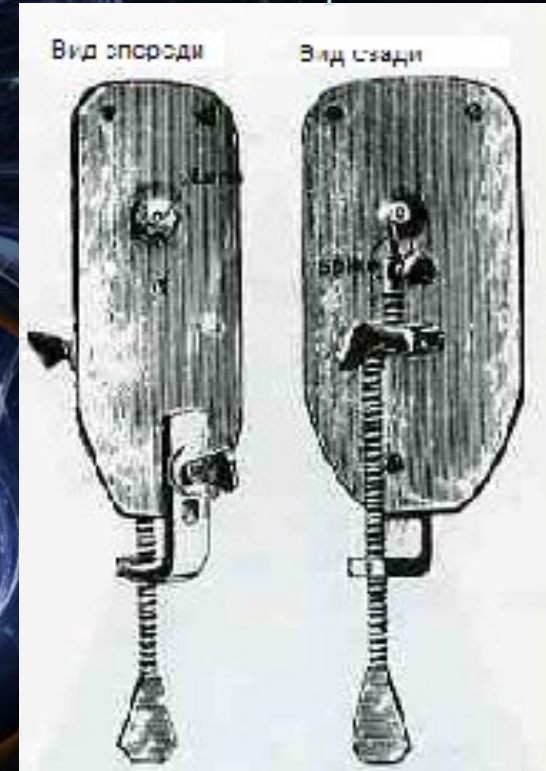


Рис. 1:  
микроскоп  
Левенгука

# Имена, сыгравшие роль в изучении клетки

Антон ван Левенгук – впервые рассмотрел одноклеточные организмы в микроскоп.

Роберт Гук – предложил сам термин – «Клетка».

Т. Шванн Т. Шванн и М. Шлейден Т. Шванн и М. Шлейден – сформулировать клеточную теорию в середине XIX века.

Р. Броун – в начале XIX века увидел внутри клеток листа плотное образование, которое назвал ядром.

Р. Вирхов – доказал, что клетки способны делиться и предложил дополнение к клеточной теории.





# Основные положения клеточной теории

1. Все живые существа, от одноклеточных до крупных растительных и животных организмов, состоят из клеток.
2. Все клетки сходны по строению, химическому составу и жизненным функциям.
3. Клетки специализированы, и в многоклеточных организмах, по составу и функциям и способны к самостоятельной жизнедеятельности.
4. Клетки образованы из клеток. Клетка лежит в основе разложения материнской на две дочерние.

# Клеточные структуры

## Клеточная мембрана

Стенки большинства органоидов образованы клеточной мембраной.

Строение клеточной мембраны:

Она трёхслойная. Толщина - 8 нанометров. 2 слоя образуют липиды, в которых находятся белки. Белки мембраны часто образуют мембранные каналы, по которым транспортируются ионы калия, кальция, натрия.

Крупные молекулы белков, жиров и углеводов проникают в клетку с помощью фагоцитоза и пиноцитоза. Фагоцитоз - поступление твёрдых частиц, окружённых клеточной мембраной, в цитоплазму клетки. Пиноцитоз - поступление капелек жидкости, окружённых клеточной мембраной, в цитоплазму клетки. Поступление веществ через мембрану происходит избирательно, кроме того она ограничивает клетку, отделяет её от других, от окружающей среды, придаёт форму и защищает от повреждений.

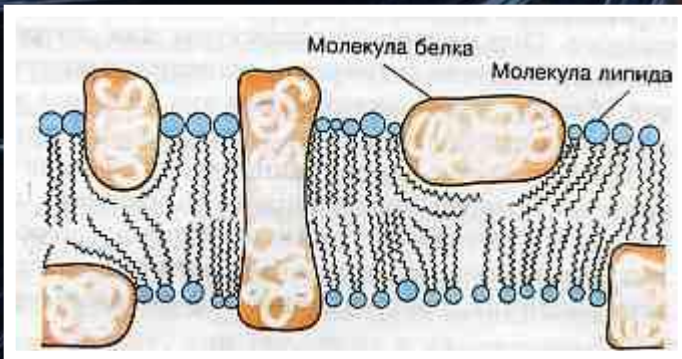


Рис. 3: Строение клеточной мембраны

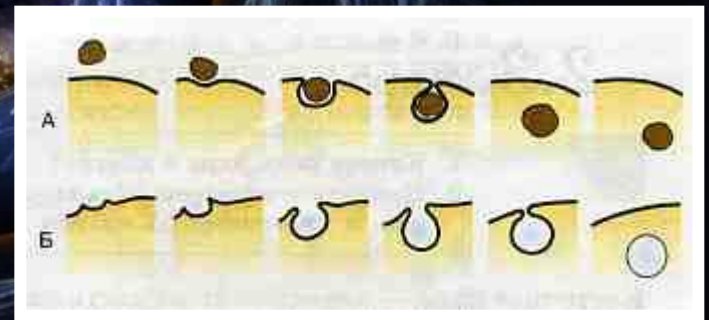


Рис. 4: А - процесс фагоцитоза; Б - процесс пиноцитоза



# Клеточные структуры

## Цитоплазма. Ядро.

Цитоплазма – полужидкое содержимое клетки, в котором находятся все органоиды клетки. В состав входят различные органические и неорганические вещества, вода и соли.

Ядро:

Округлое, плотное, тёмное тельце в клетках растений, грибов, животных. Окружено ядерной мембраной. Наружный слой мембраны шероховатый, внутренний - гладкий. Толщина - 30 нанометров. Имеет поры. Внутри ядра - ядерный сок. Содержатся хроматиновые нити. Хроматин - ДНК+БЕЛОК. Во время деления ДНК накручивается на белок, как на катушку. Так образуются хромосомы. У человека соматические клетки тела имеют 46 хромосом. Это диплоидный (полный, двойной) набор хромосом. В половых клетках 23 хромосомы (гаплоидный, половинный) набор. Видоспецифичный набор хромосом в клетке называется кариотип. Организмы в клетках которых нет ядра называются - прокариоты. Эукариоты-организмы, клетки которых содержат ядро.

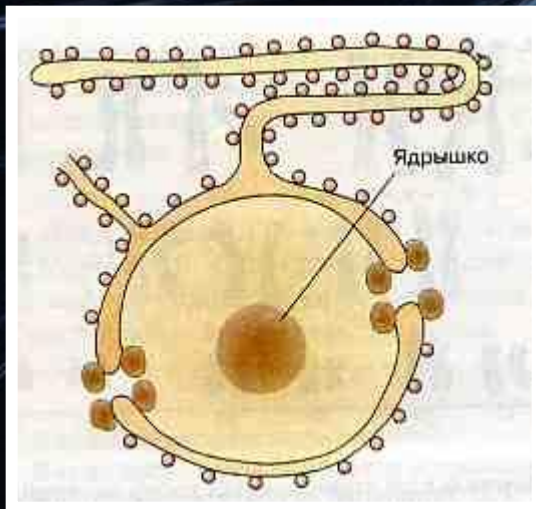


Рис. 5:  
Строение  
ядра

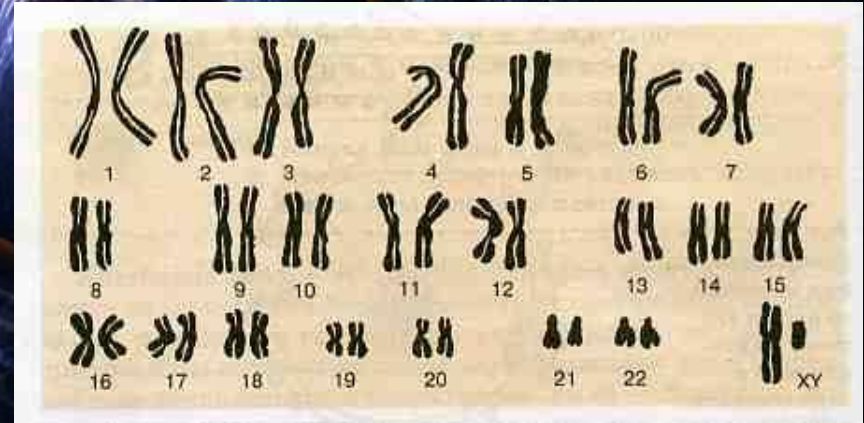


Рис. 6: Мужской хромосомный набор



# Органоиды клетки

## Рибосомы

Органоиды шаровидной формы, диаметром 10-30 нанометров. В их состав входят ДНК и белок. Рибосомы формируются в ядрышках ядра, а затем выходят в цитоплазму, где начинают выполнять свою функцию – синтез белков. В цитоплазме рибосомы чаще всего расположены на шероховатой эндоплазматической сети. Реже они свободно взвешены в цитоплазме клетки.

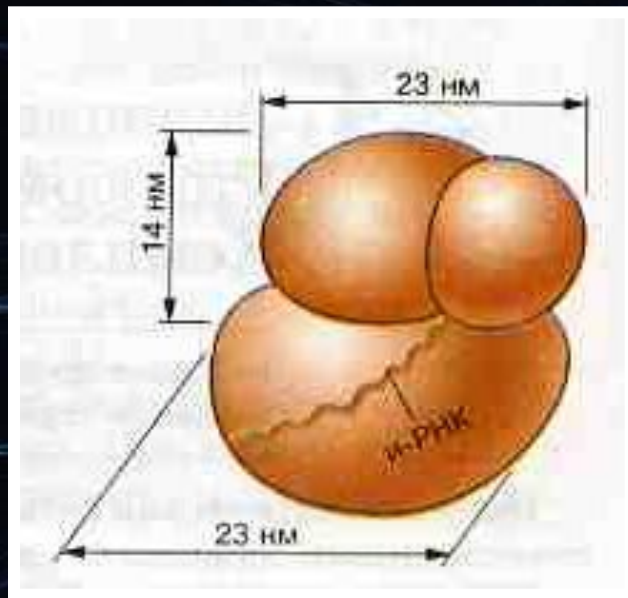


Рис. 7: Строение рибосомы эукариотической клетки



# Органоиды клетки

## Комплекс Гольджи

Это полости, стенки которых образованы одним слоем мембраны, которые располагаются у ядра стопками. Внутри находятся синтезированные вещества, которые накапливаются в клетке. От комплекса Гольджи отщипываются пузырьки, которые формируются в лизосомы.

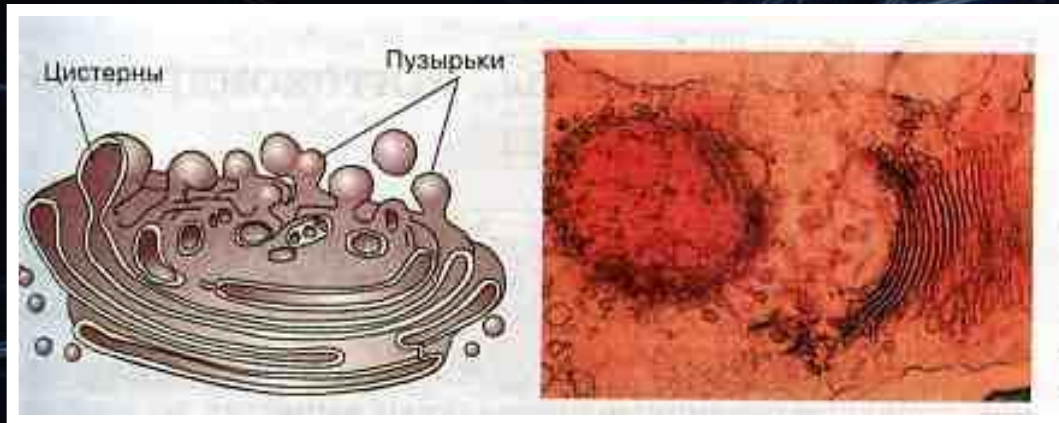


Рис. 8: Схема строения и микрофотография аппарата Гольджи

# Органоиды клетки

## ЭПС

ЭПС - эндоплазматическая сеть. Представляет собой сеть канальцев, стенки которых образованы клеточной мембраной. Толщина канальцев - 50 нанометров. ЭПС бывает 2-ух видов: гладкая и гранулярная (шероховатая). Гладкая выполняет транспортную функцию, на шероховатой (на её поверхности рибосомы) синтезируются белки.



Рис. 9: Электронная микрофотография участка гранулярной ЭПС



# Органоиды клетки

## Лизосомы

Лизосома представляет собой маленький пузырёк, диаметром всего 0,5 – 1,0 мкм, содержащий в себе большой набор ферментов, способных разрушать пищевые вещества. В одной лизосоме может находиться 30 – 50 различных ферментов. Лизосомы окружены мембраной, способной выдержать воздействие этих ферментов. Формируются лизосомы в Комплексе Гольджи.

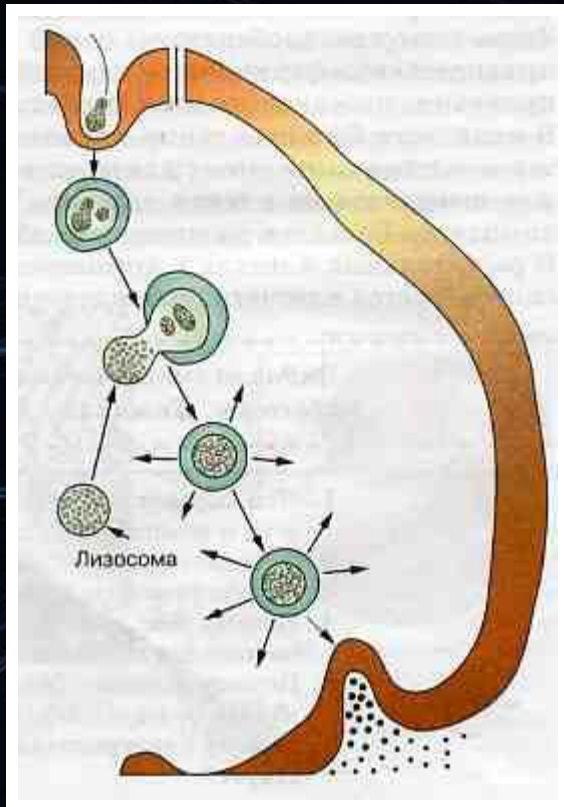


Рис. 10: схема переваривания клеткой пищевой частицы при помощи лизосомы

# Органоиды клетки

## Митохондрии

Строение митохондрий:

Округлые, овальные, палочковидные тельца. Длина -10 микрометров, диаметр -1 микрометр. Стенки образованы двумя мембранами. Наружная - гладкая, внутренняя имеет выросты - кристы. Внутренняя часть заполнена веществом, в котором находится большое количество ферментов, ДНК, РНК. Это вещество называется - матрикс.

Функции:

Митохондрии вырабатывают молекулы АТФ. Их синтез происходит на кристах. Больше всего митохондрий в клетках мышц.



Рис. 11: Строение митохондрии



# Органоиды клетки

## Пластиды

Пластиды бывают трёх видов: лейкопласты - бесцветные, хлоропласты - зелёные (хлорофилл), хромопласты - красные, жёлтые, оранжевые. Пластиды встречаются только в растительных клетках.

Хлоропласты имеют форму соевого зёрнышка. Стенки образованы двумя мембранами. Наружный слой - гладкий, внутренний имеет выросты и складочки, которые образуют стопки пузырьков, называемые гранами. В гранах находится хлорофилл, т.к. основная функция хлоропластов - фотосинтез, в результате которого из углекислого газа и воды образуются углеводы и АТФ. Внутри хлоропластов находятся молекулы ДНК, РНК, рибосомы, ферменты. Они тоже могут делиться (размножаться).



Рис. 12: Строение хлоропласта

# Органоиды клетки

## Клеточный центр

Около ядра у низших растений и животных находятся две центриоли, это клеточный центр. Это два цилиндрических тельца расположенных перпендикулярно по отношению друг к другу. Стенки их образованы 9-ю триплетами микротрубочек. Микротрубочки образуют цитоскелет клетки, по которому двигаются органоиды. Клеточный центр во время деления образует нити веретена деления, при этом он удваивается, 2 центриоли отходят к одному полюсу, а 2 к другому.

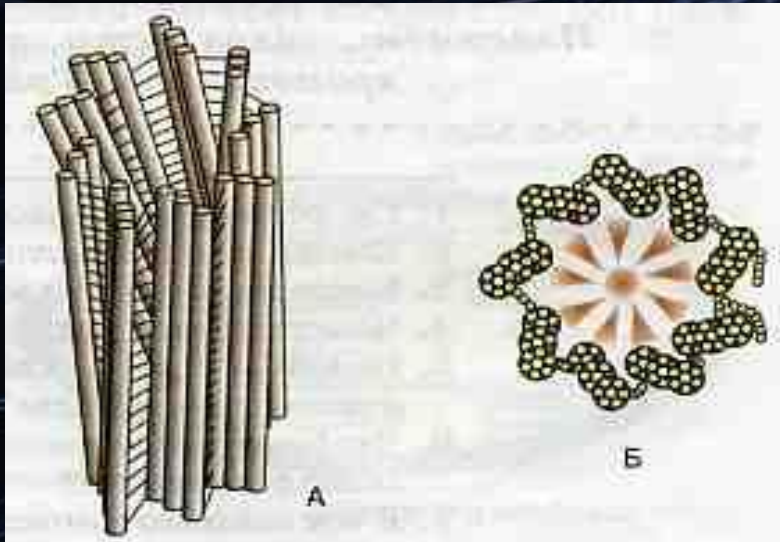


Рис. 13: А – схема строения и Б – электронная микрофотография центриоли



# Органоиды клетки

## Органоиды движения

Органоиды движения - реснички и жгутики. Реснички короче - их больше, а жгутики длиннее - их меньше. Они образованы мембраной, внутри них находятся микротрубочки. Некоторые органоиды движения имеют базальные тельца, закрепляющие их в цитоплазме. Движение осуществляется за счёт скольжения трубочек друг по другу. В дыхательных путях человека мерцательный эпителий имеет реснички, которые выгоняют пыль, микроорганизмы, слизь. Простейшие имеют жгутики и реснички.

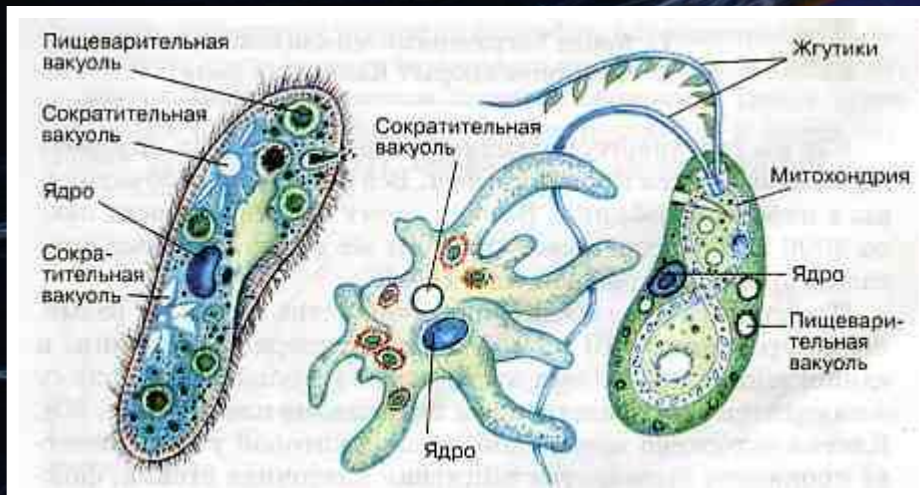


Рис. 14: Одноклеточные организмы, способные к движению

# *О создателях презентации*

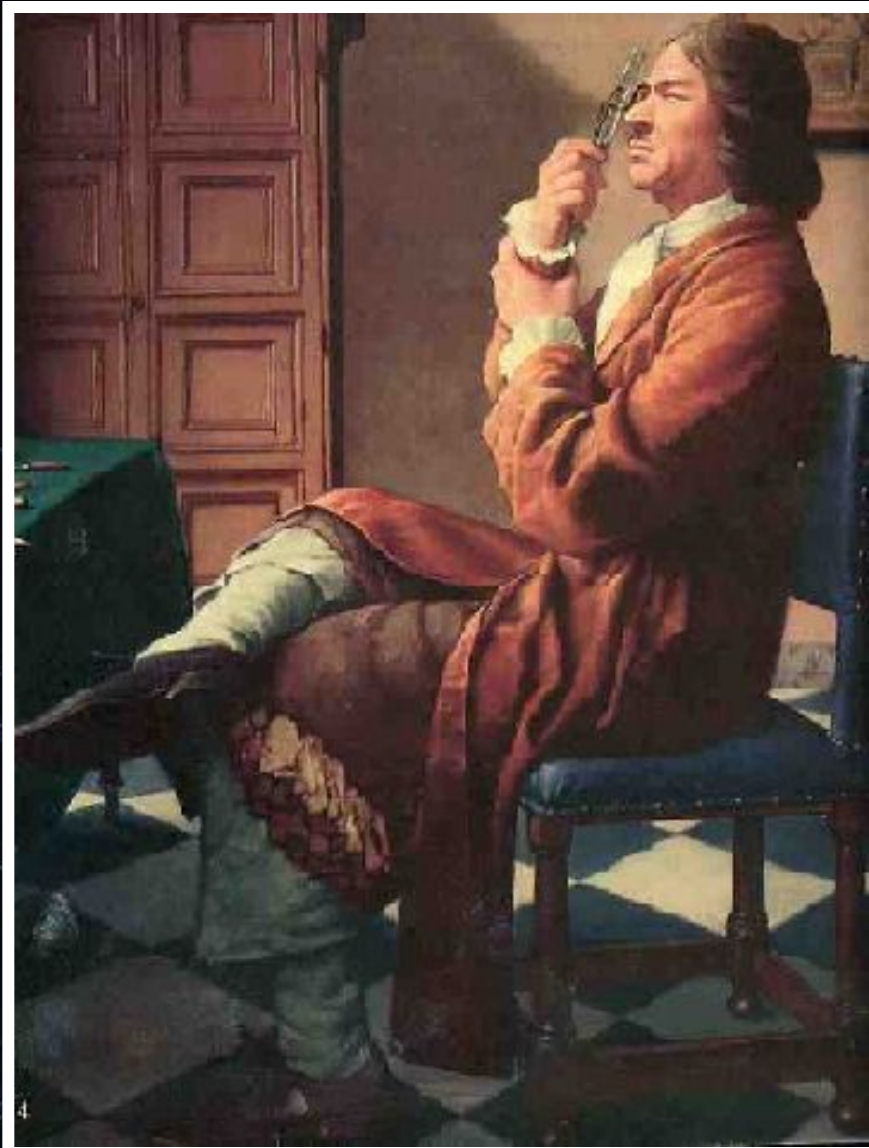
Надеемся, презентация вам понравилась и вы узнали много нового о клеточной теории и её создателях.

Данную презентацию для вас подготовили ученицы 9Б класса Молчунова Татьяна и Маркова Екатерина.





# Антон ван Левенгук



Он родился 24 октября 1632 г. в городе Делфте в Голландии. Его родные были уважаемыми бюргерами и занимались плетением корзин и пивоварением. Отец Левенгука умер рано, и мать отправила мальчика учиться в школу, мечтая сделать из него чиновника. Но в 15 лет Антони оставил школу и уехал в Амстердам, где поступил учиться торговому делу в суконную лавку, работая там бухгалтером и кассиром. В 21 год Левенгук вернулся в Делфт, женился и открыл собственную торговлю мануфактурой. О его жизни в последующие 20 лет известно очень мало, за исключением того, что у него было несколько детей, большинство из которых умерло, и что, овдовев, он женился во второй раз. Известно также, что он получил должность стража судебной палаты в местной ратуше, что, по современным представлениям, соответствует сочетанию дворника, уборщика и истопника в одном лице. У Левенгука было своё хобби. Приходя со службы домой, он запирался в своём кабинете, куда в это время не допускалась даже жена, и с увлечением рассматривал под увеличительными стёклами самые разные предметы. К сожалению, эти стёкла увеличивали не слишком сильно. Тогда Левенгук попробовал сделать свой собственный микроскоп с использованием шлифованных стёкол, что ему успешно удалось.



# Роберт Гук



(англ. *Robert Hooke*; *Роберт Хук*, 18 июля 1635 г., остров Уайт — 3 марта 1703 г., Лондон) — английский естествоиспытатель, учёный-энциклопедист.

Отец Гука, пастор, готовил его первоначально к духовной деятельности, но ввиду слабости здоровья мальчика и проявляемой им способности к занятию механикой предназначил его к изучению часового мастерства. Впоследствии, однако, молодой Гук получил интерес к научным занятиям и вследствие этого был отправлен в Вестминстерскую школу, где успешно изучал языки латинский, древнегреческий, еврейский, но в особенности интересовался математикой и выказал большую способность к изобретениям по физике и механике. Способность его к занятиям физикой и химией была признана и оценена учёными Оксфордского университета,

в котором он стал заниматься с 1653 года; он сначала стал помощником химика Виллиса, а потом известного Бойля. В течение своей 68-летней жизни Роберт Гук, несмотря на слабость здоровья, был неутомим в занятиях, сделал много научных открытий, изобретений и усовершенствований. В 1663 Лондонское королевское общество, признав полезность и важность его открытий, сделало его своим членом; впоследствии он был назначен профессором геометрии в Gresham College.



# Роберт Гук

## Открытия

К числу открытий Гука принадлежат:

- открытие пропорциональности между упругими растяжениями, сжатиями и изгибами и производящими их напряжениями,
- некая первоначальная формулировка закона всемирного тяготения (приоритет Гука оспаривался Ньютоном, но, по-видимому, не в части первоначальной формулировки),
- открытие цветов тонких пластинок,
- постоянства температуры таяния льда и кипения воды,
- идеи о волнообразном распространении света и идеи о тяготении,
- живой клетки (с помощью усовершенствованного им микроскопа; Гуку же принадлежит сам термин "клетка" - англ. cell)

и многого другого.

Во-первых, следует сказать о спиральной пружине для регулирования хода часов; изобретение это было сделано им в течение времени от 1656 до 1658.

В 1666 он изобрел спиртовой уровень, в 1665 представил королевскому обществу малый квадрант, в котором алидада перемещалась помощью микрометрического винта, так что представляла возможность отсчитывать минуты и секунды; далее, когда найдено было удобным заменить диоптры астрономических инструментов трубами, он предложил помещать в окуляр нитяную сетку.

Кроме того, он изобрел оптический телеграф, термометр-минима, регистрирующий дождемер; делал наблюдения с целью определить влияние вращения земли на падение тел и занимался многими

физическими вопросами, например, о влияниях волосности, сгелления, о взвешивании воздуха, об удельном весе льда, изобрел особый ареометр для определения степени пресности речной воды (water-poise). В 1666 Гук представил Королевскому обществу модель изобретенных им винтовых зубчатых колес, описанных им впоследствии в «**Lectioes Cutlerianae**» (1674).



Рис. 3:  
Микроскоп Гука





# Т. Шванн



Теодор Шванн (1810-1882) родился 7 декабря 1810 года в Нойсе на Рейне, вблизи Дюссельдорфа, посещал гимназию иезуитов в Кельне, изучал медицину с 1829 года в Бонне, Варцбурге и Берлине. Степень доктора он получил в 1834 году, в 1836 году открыл пепсин. Монография Шванна «Микроскопические исследования о сходстве в структуре и росте животных и растений» (1839) принесла ему мировую известность. С 1839 года он являлся профессором анатомии в Левене, Бельгия, с 1848 года - в Люттихе. Шванн не был женат, был правоверным католиком. Он умер в Кельне 11 января 1882 года. Его диссертация о необходимости атмосферного воздуха для развития цыпленка (1834) познакомила с ролью воздуха в процессах развития организмов. Необходимость кислорода для брожения и гниения была продемонстрирована и в опытах Гей-Люссака. Наблюдения Шванна возродили интерес к теории самозарождения и воскресили

представления о том, что благодаря нагреванию воздух теряет свою жизненную силу, которая необходима для зарождения живых существ. Шванн попытался доказать, что прогретый воздух не препятствует жизненному процессу. Он показал, что лягушка нормально дышит в прогретом воздухе. Однако если пропускать прогретый воздух через суспензию дрожжей, в которую добавлен сахар, брожения не происходит, тогда как не прогретые дрожжи быстро развиваются. К известным опытам по винному брожению Шванн пришел на основании теоретических и философских соображений. Он подтвердил представление о том, что винное брожение вызывается живыми организмами - дрожжами. Наиболее известны работы Шванна в области гистологии, а также труды, посвященные клеточной теории. Ознакомившись с работами М. Шлейдена, Шванн пересмотрел весь имевшийся на то время гистологический материал и нашел принцип сравнения клеток растений и элементарных микроскопических структур животных. Взяв в качестве характерного элемента клеточной структуры ядро, Шванн смог доказать общность строения клеток растений и животных. В 1839 вышло в свет классическое сочинение Шванна «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений».





# М. Шлейден



**Шлейден** (Schleiden) Маттиас Якоб (05.04.1804, Гамбург – 23.06.1881, Франкфурт-на-Майне), немецкий ботаник. Изучал право в Гейдельберге, ботанику и медицину в университетах Гёттингена, Берлина и Йены. Профессор ботаники Йенского университета (1839–62), с 1863 – профессор антропологии Дерптского университета (Тарту).

Основное направление научных исследований – цитология и физиология растений. В 1837 Шлейден предложил новую теорию образования растительных клеток, основанную на представлении о решающей роли в этом процессе клеточного ядра. Учёный полагал, что новая клетка как бы выдувается из ядра и затем покрывается клеточной стенкой. Исследования Шлейдена способствовали созданию Т. Шванном клеточной теории. Известны работы Шлейдена о развитии и дифференцировке клеточных структур высших растений.).

В 1842 он впервые обнаружил ядрышки в ядре.

Среди наиболее известных трудов ученого – «Основы ботаники» (Grundz ge der Botanik, 1842–1843 гг.)



# Р. Броун



**Роберт Броун** (англ. *Robert Brown* 21 декабря 1773г., Монтроза – 10 июня 1856 г.) – выдающийся английский ботаник.

Родился 21 декабря 1773 г. в Монторозе в Шотландии, учился в Абердине и Эдинбурге и в 1795г. поступил прапорщиком и помощником хирурга в полк шотландской милиции, с которым находился в Ирландии.

Усердные занятия естественными науками снискали ему дружбу сэра Иосифа Банка по рекомендации которого он был назначен ботаником в экспедиции, отправленной в 1801 г., под начальством капитана Флиндера, для исследования берегов Австралии. Вместе с художником Фердинандом Бауэром он посетил некоторые части Австралии, затем Тасманию и острова Бассова пролива.

В 1805 г. Броун возвратился в Англию, привезя с собой около 4000 видов австралийских растений; он употребил несколько лет на разработку

этого богатого материала, какого ещё никто никогда не привозил из дальних стран. Сделанный сэром Банком библиотекарем его дорогого собрания естественно-исторических сочинений, Броун издал: «*Prodromus florae Novae Hollandiae*» (Лондон, 1810), которую Окэн отпечатал в «*Isis*», а Nees von Esenbeck (Нюрнберг, 1827 г.) издал с прибавлениями. Эта образцовая работа дала новое направление географии растений (фитогеографии).

Он составлял также отделы ботаники в донесениях Росса, Парри и Клаппертона, путешественников по полярным странам, помогал хирургу Ричардсону, собравшему много интересного во время путешествия с Франклином; постепенно описал гербарии, собранные: Горсфильдом на Яве в 1802 – 15 гг. Oudney'ом и Клаппертоном в Центральной Африке, Христианом Смитом, спутником Тюкея – во время экспедиции по течению Конго.

Естественная система многим ему обязана: он стремился к возможно большей простоте как в классификации, так и в терминологии, избегал всяких ненужных нововведений; очень многое сделал для исправления определений старых и установления новых семейств. Он работал также и в области физиологии растений: исследовал развитие пыльника и движение плазматических телец в нем.





# Р. Вирхов



(1821 – 1902) (нем. *Rudolf Ludwig Karl Virchow*) — немецкий учёный и политический деятель второй половины XIX столетия, основоположник клеточной теории в биологии и медицине; был известен также как археолог.

Он родился 13-го октября 1821 года в местечке Шифельбейне прусской провинции Померании. Окончив курс в берлинском медицинском институте Фридриха-Вильгельма в 1843 г., В. сначала поступил ассистентом, а затем сделан был прозектором при берлинской больнице Charité. В 1847 г. получил право преподавания и вместе с Бенно Рейнхардом (1852) основал журнал «Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie u. für klin. Medicin», пользующийся ныне всемирной известностью под именем Вирховского Архива. В начале 1848 года Вирхов был

командирован в Верхнюю Силезию для изучения господствовавшей там эпидемии голодного тифа. Его отчет об этой поездке, напечатанный в Архиве и имеющий большой научный интерес, окрашен в то же время политическими идеями в духе 1848 года. Это обстоятельство, равно как и вообще участие его в реформаторских движениях того времени, вызвали нерасположение к нему прусского правительства и побудили его принять предложенную ему ординарную кафедру патологической анатомии в Вюрцбургском университете, быстро прославившую его имя. В 1856 году он вернулся в Берлин профессором патологической анатомии, общей патологии и терапии и директором вновь учрежденного патологического института, где оставался до конца жизни. Русские учёные-врачи особенно много обязаны Вирхову и его институту.

