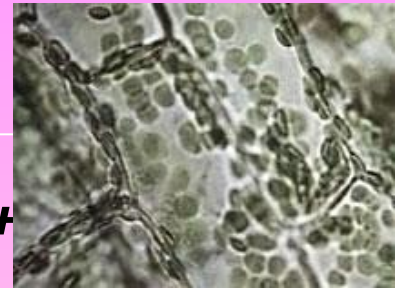


**КЛЕТОЧНАЯ**

**ТЕОРИЯ**

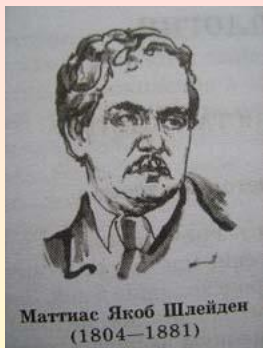
# Клеточная теория



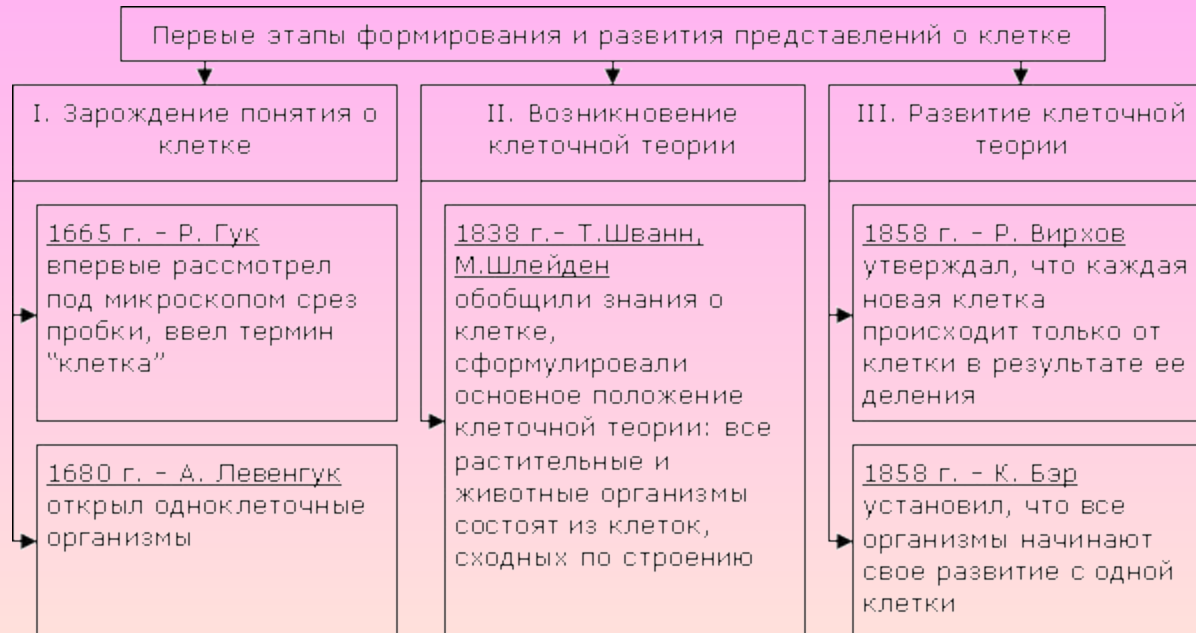
- Клеточная теория — одно из общепризнанных биологических обобщений, утверждающих единство принципа строения и развития мира растений мира животных, в котором клетка рассматривается в качестве общего структурного элемента растительных и животных организмов.

## Общие сведения

- Клеточная теория — основополагающая для общей биологии теория, сформулированная в середине XIX века, предоставившая базу для понимания закономерностей живого мира и для развития эволюционного учения. Маттиас Шлейден, Теодор Шванн и Рудольф Вирхов сформулировали клеточную теорию, основываясь на множестве исследований о клетке (1838).
- Шлейден и Шванн, обобщив имеющиеся знания о клетке, доказали, что клетка является основной единицей любого организма. Клетки животных, растений и бактерий имеют схожее строение. Позднее эти заключения стали основой для доказательства единства организмов. Т. Шванн и М. Шлейден ввели в науку основополагающее представление о клетке: вне клеток нет жизни..



# Этапы развития



# Основные положения клеточной теории

Современная клеточная теория включает следующие основные положения:

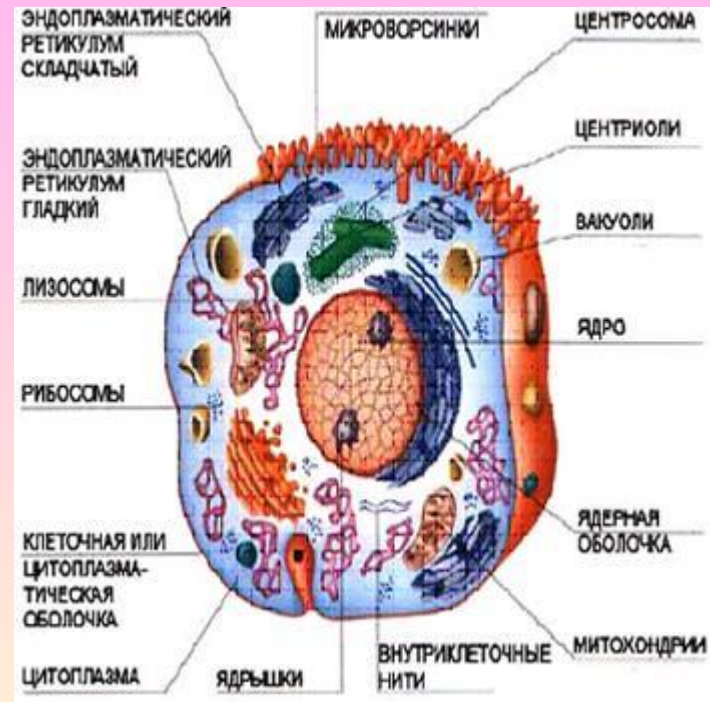
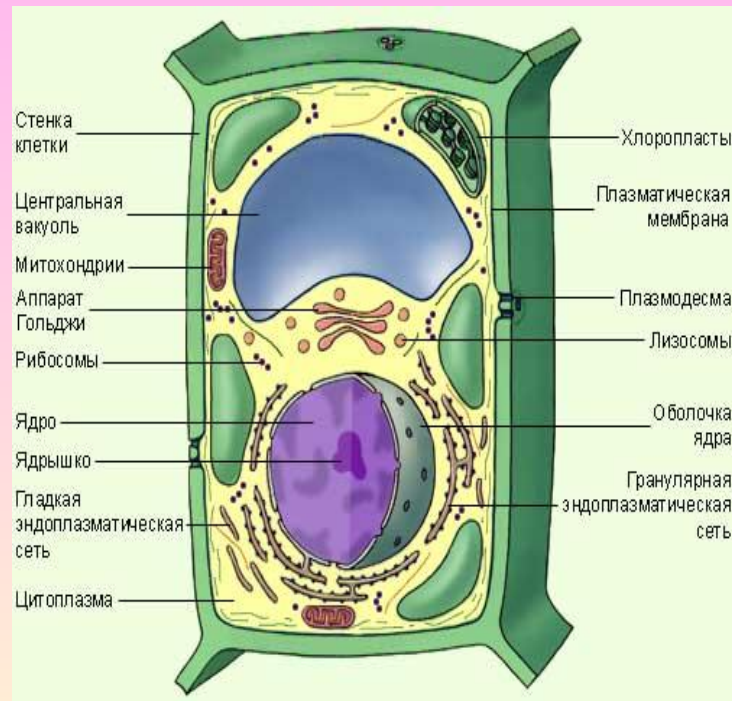
- Клетка — элементарная единица живого, основная единица строения, функционирования, размножения и развития всех живых организмов.
- Клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов имеют общее происхождение и сходны по своему строению и химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ.
- Размножение клеток происходит путем их деления. Новые клетки всегда возникают из предшествующих клеток.

# Цитология

Цитология наука о строении, функциях, химической организации клеток организмов различных царств живой природы.

Идея о том, что все организмы (кроме вирусов) построены из клеток, является важной теоретической основой для изучения всех живых существ.

Этой основой является наука цитология.

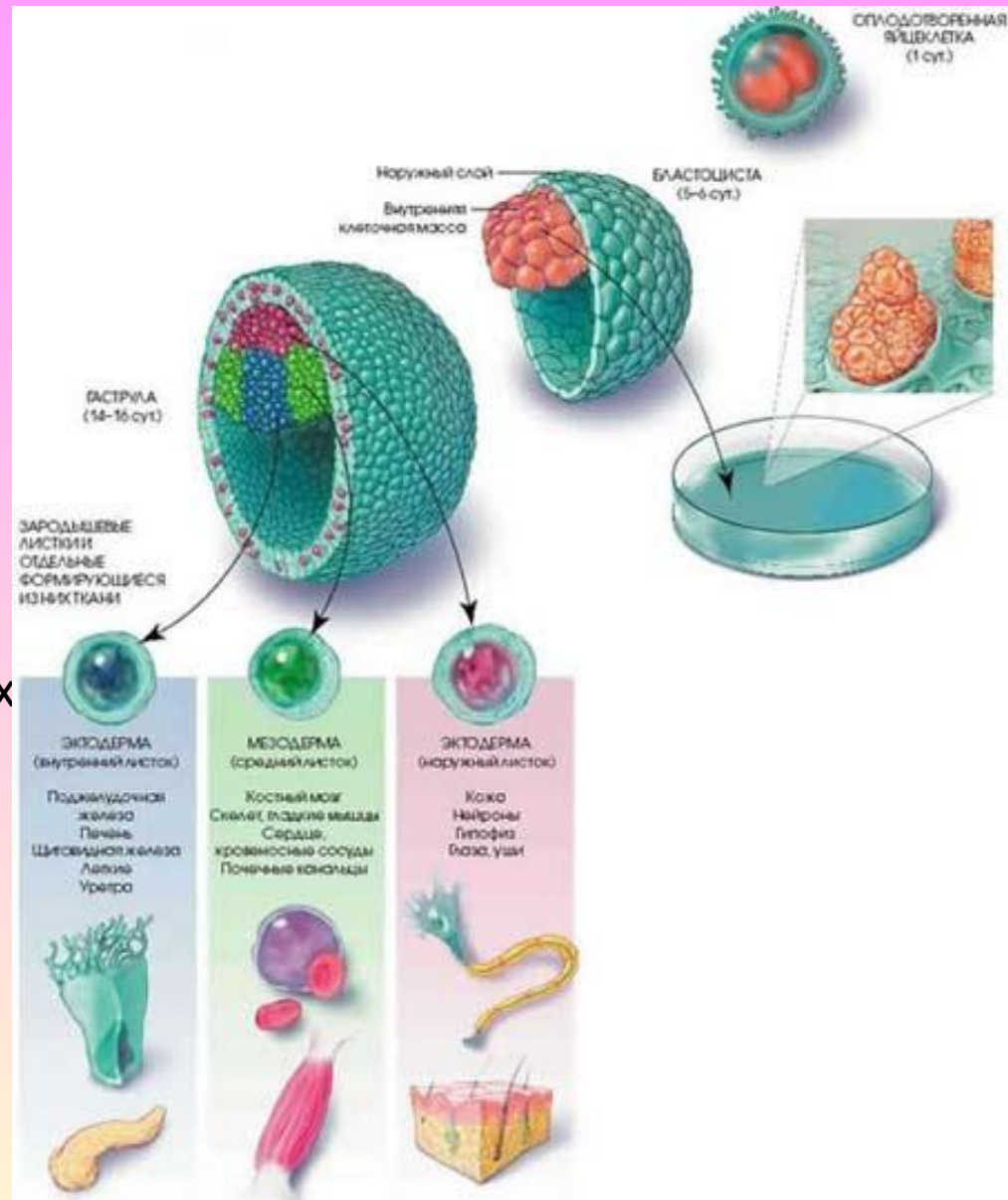


# Дополнительные положения клеточной теории

- Для приведения клеточной теории в более полное соответствие с данными современной клеточной биологии список ее положений часто дополняют и расширяют. Во многих источниках эти дополнительные положения различаются, их набор достаточно произволен:
  - Клетки прокариот и эукариот являются системами разного уровня сложности и не полностью гомологичны друг другу.
  - В основе деления клетки и размножения организмов лежит копирование наследственной информации - молекул нуклеиновых кислот ("каждая молекула из молекулы").



- Многоклеточный организм представляет собой новую систему, сложный ансамбль из множества клеток, объединенных и интегрированных в системе тканей и органов, связанных друг с другом с помощью химических факторов, гуморальных и нервных (молекулярная регуляция).
- Клетки многоклеточных тотипотенты, т. е. обладают генетическими потенциями всех клеток данного организма, равнозначны по генетической информации, но отличаются друг от друга разной экспрессией (работой) различных генов, что приводит к их морфологическому и функциональному разнообразию - к дифференцировке.



<b>№</b>	<b>Прокариотические</b>	<b>Эукариотические</b>
<b>1.</b>	мелкие клетки (менее <b>5</b> мкм)	наличие ядра и орган
<b>2.</b>	отсутствие ядра и мембраны клеточных органоидов	-----
<b>3.</b>	кольцевая ДНК	линейная
<b>4.</b>	прямое деление клетки	делятся путем митоз
<b>5.</b>	бесполое размножение	бесполое и половое размножение

<b>№</b>	<b>Растительная</b>	<b>Животные</b>	<b>Грибы</b>
<b>1.</b>	твердая клеточная стенка, целлюлоза	отсутствие клеточной стенки	твердая стенка
<b>2.</b>	крупные вакуоли	мелкие вакуоли, пищеварительная, сократительная, свойственно однокл. лейкоцитам, кишечнoполостным	наличие вакуолей
<b>3.</b>	запас. вещество - крахмал	запас. вещество - гликоген	запас. вещество - гликоген
<b>4.</b>	наличие пластид	отсутствие пластид	отсутствие пластид



# Школа Пуркинье

- В 1801 году Вигиа ввёл понятие о тканях животных, однако он выделял ткани на основании анатомического препарирования и не применял микроскопа. Развитие представлений о микроскопическом строении тканей животных связано прежде всего с исследованиями Пуркинье, основавшего в Бреславле свою школу.
- В 1837 г. Пуркинье выступил в Праге с серией докладов. В них он сообщил о своих наблюдениях над строением желудочных желёз, нервной системы и т. д. В таблице, приложенной к его докладу, были даны ясные изображения некоторых клеток животных тканей. Тем не менее установить гомологию клеток растений и клеток животных Пуркинье не смог:
- во-первых, под зёрнышками он понимал то клетки, то клеточные ядра;
- во-вторых, термин «клетка» тогда понимался буквально как «пространство, ограниченное стенками».
- Сопоставление клеток растений и «зёрнышек» животных Пуркинье вёл в плане аналогии, а не гомологии этих структур (понимая термины «аналогия» и «гомология» в современном смысле).

# Школа Мюллера и работа

## Шванна

- Второй школой, где изучали микроскопическое строение животных тканей, была лаборатория Иоганнеса Мюллера в Берлине. Мюллер изучал микроскопическое строение спинной струны (хорды); его ученик [Генле](#) опубликовал исследование о кишечном эпителии, в котором дал описание различных его видов и их клеточного строения.
- [Теодор Шванн](#) сформулировал принципы клеточной теории.
- Здесь были выполнены классические исследования Теодора Шванна, заложившие основание клеточной теории. На работу Шванна оказала сильное влияние школа Пуркинье и [Генле](#). Шванн нашёл правильный принцип сравнения клеток растений и элементарных микроскопических структур животных. Шванн смог установить гомологию и доказать соответствие в строении и росте элементарных микроскопических структур растений и животных.

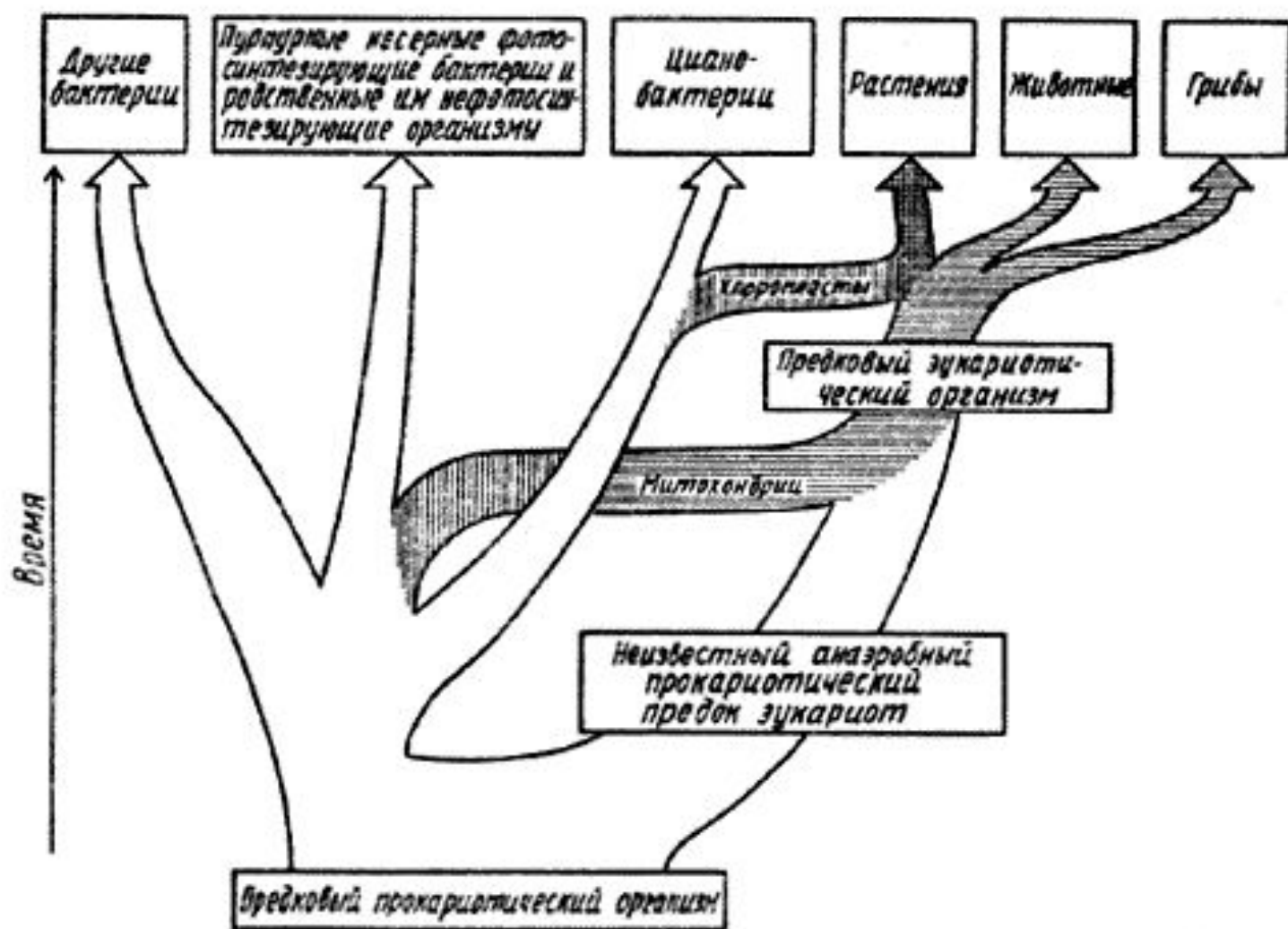
# Основная идея клеточной теории

- соответствие клеток растений и элементарных структур животных — была чужда Шлейдену. Он сформулировал теорию новообразования клеток из бесструктурного вещества, согласно которой сначала из мельчайшей зернистости конденсируется ядрышко, вокруг него образуется ядро, являющееся образователем клетки (цитобластом). Однако эта теория опиралась на неверные факты.
- В 1838 году Шванн публикует 3 предварительных сообщения, а в 1839 году появляется его классическое сочинение «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений», в самом заглавии которого выражена основная мысль клеточной теории.

# Развитие клеточной теории во второй половине XIX века

- С 1840-х века учение о клетке оказывается в центре внимания всей биологии и бурно развивается, превратившись в самостоятельную отрасль науки — цитологию.
- Для дальнейшего развития клеточной теории существенное значение имело ее распространение на протистов (простейших), которые были признаны свободно живущими клетками (Сибольд, 1848).
- В это время изменяется представление о составе клетки. Выясняется второстепенное значение клеточной оболочки, которая ранее признавалась самой существенной частью клетки, и выдвигается на первый план значение протоплазмы (цитоплазмы) и ядра клеток (Моль, Кон, Л. С. Ценковский, Лейдиг, Гексли), что нашло своё выражение в определении клетки, данном М. Шульце в 1861 г.:
- Клетка — это комочек протоплазмы с содержащимся внутри ядром.

- Деление тканевых клеток у животных было открыто в 1841 г. Ремарком. Выяснилось, что дробление бластомеров есть серия последовательных делений (Биштюф, Н. А. Келликер). Идея о всеобщем распространении клеточного деления как способа образования новых клеток закрепляется Р. Вирховом в виде афоризма:
  - «Omnis cellula ex cellula».
  - Всякая клетка — из другой клетки.
- В развитии клеточной теории в XIX веке остро встают противоречия, отражающие двойственный характер клеточного учения, развивавшегося в рамках механистического представления о природе. Уже у Шванна встречается попытка рассматривать организм как сумму клеток. Эта тенденция получает особое развитие в «Целлюлярной патологии» Вирхова (1858).



Схема, отражающая симбиотическую гипотезу возникновения эукариотических клеток

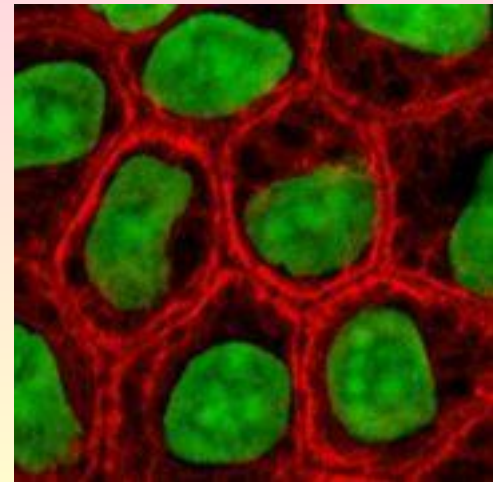


# XX век

Клеточная теория со второй половины XIX века приобретала всё более метафизический характер, усиленный «Целлюлярной физиологией» Ферворна, рассматривавшего любой физиологический процесс, протекающий в организме, как простую сумму физиологических проявлений отдельных клеток. В завершении этой линии развития клеточной теории появилась механистическая теория «клеточного государства», в качестве сторонника которой выступал в том числе и Геккель. Согласно данной теории организм сравнивается с государством, а его клетки — с гражданами. Подобная теория противоречила принципу целостности организма.

- Механистическое направление в развитии клеточной теории подверглось острой критике. В 1860 году с критикой представления Вирхова о клетке выступил И. М. Сеченов. Позднее клеточная теория подверглась критическим оценкам со стороны других авторов. Наиболее серьезные и принципиальные возражения были сделаны Гертвигом, А. Г. Гурвичем (1904), М. Гейденгайном (1907), Добеллом (1911). С обширной критикой клеточного учения выступил чешский гистолог Студничка (1929, 1934).

- В 1950-е советский биолог О. Б. Лепешинская, основываясь на данных своих исследований, выдвинула «новую клеточную теорию» в противовес «вирховианству». В ее основу было положено представление, что в онтогенезе клетки могут развиваться из некоего неклеточного живого вещества. Критическая проверка фактов, положенных О. Б. Лепешинской и её приверженцами в основу выдвигаемой ею теории, не подтвердила данных о развитии клеточных ядер из безъядерного «живого вещества».



- Клеточная теория рассматривала организм как сумму клеток, а жизнепроявления организма растворяла в сумме жизнепроявлений составляющих его клеток. Этим игнорировалась целостность организма, закономерности целого подменялись суммой частей.
- Считая клетку всеобщим структурным элементом, клеточная теория рассматривала как вполне гомологичные структуры тканевые клетки и гаметы, протистов и бластомеры.
- Применимость понятия клетки к протистам является дискуссионным вопросом клеточного учения в том смысле, что многие сложно устроенные многоядерные клетки протистов могут рассматриваться как надклеточные структуры.
- В частности, гаметы животных или растений - это не просто клетки многоклеточного организма, а особое гаплоидное поколение их жизненного цикла, обладающее генетическими, морфологическими, а иногда и экологическими особенностями и подверженное независимому действию естественного отбора.
- В то же время практически все эукариотические клетки, несомненно, имеют общее происхождение и набор гомологичных структур - элементы цитоскелета, рибосомы эукариотического типа и др.



# Догматическая клеточная теория

- игнорировала специфичность неклеточных структур в организме или даже признавала их, как это делал Вирхов, неживыми. В действительности, в организме кроме клеток есть многоядерные надклеточные структуры (синцитии, симпласты) и безъядерное межклеточное вещество, обладающее способностью к метаболизму и потому живое. Установить специфичность их жизнепроявлений и значение для организма является задачей современной цитологии. В то же время и многоядерные структуры, и внеклеточное вещество появляются только из клеток. Синцитии и симпласты многоклеточных - продукт слияния исходных клеток, а внеклеточное вещество - продукт их секреции, т.е. образуется оно в результате метаболизма клеток.
- Проблема части и целого разрешалась ортодоксальной клеточной теорией метафизически: всё внимание переносилось на части организма — клетки или «элементарные организмы».
- Целостность организма есть результат естественных, материальных взаимосвязей, вполне доступных исследованию и раскрытию. Клетки многоклеточного организма не являются индивидуумами, способными существовать самостоятельно (так называемые культуры клеток вне организма представляют собой искусственно создаваемые биологические системы). К самостоятельному существованию способны, как правило, лишь те клетки многоклеточных, которые дают начало новым особям (гаметы, зиготы или споры) и могут рассматриваться как отдельные организмы.
- Клетка не может быть оторвана от окружающей среды (как, впрочем, и любые живые системы). Сосредоточение всего внимания на отдельных клетках неизбежно приводит к унификации и механистическому пониманию организма как суммы частей.

# Современная клеточная теория

- Современная клеточная теория исходит из того, что клеточная структура является главной формой существования жизни, присущей как растениям, так и животным. Совершенствование клеточной структуры явилось главным направлением эволюционного развития как у растений, так и у животных, и клеточное строение прочно удержалось у большинства современных организмов.
- Вместе с тем должны быть подвергнуты переоценке догматические и методологически неправильные положения клеточной теории:
- Клеточная структура является главной, но не единственной формой существования жизни. Неклеточными формами жизни можно считать вирусы. Правда, признаки живого (обмен веществ, способность к размножению и т.п.) они проявляют только внутри клеток, вне клеток вирус является сложным химическим веществом. По мнению большинства ученых, в своем происхождении вирусы связаны с клеткой, являются частью ее генетического материала, "одичавшими" генами.

# Клетки

## прокариотические

(клетки бактерий и архебактерий)

не имеют  
отграниченного мембранами ядра

## эукариотические

(клетки растений, животных, грибов  
и протистов)

имеют ядро, окруженное двойной  
мембраной с ядерными порами

