

# Основы современного естествознания - 6

16. Живое клеточный уровень

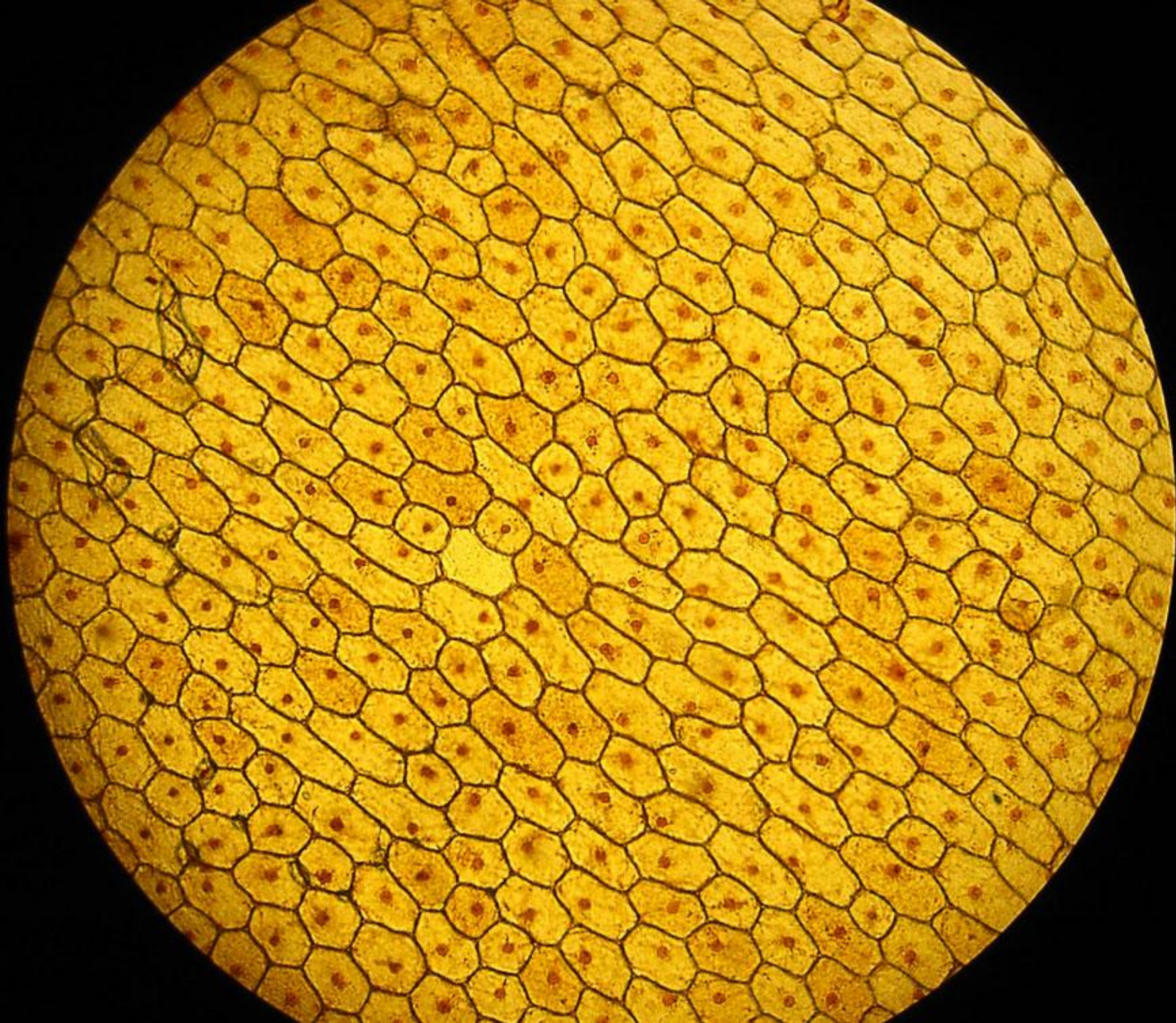
17. Живое организменный  
уровень ботаника

18. Живое организменный  
уровень зоология

# Литература

# 16. Живое клеточный уровень

- Клетка – основная структурная и функциональная единица живых организмов помимо вирусов, если их рассматривать как неклеточную форму жизни. Клетка характеризуется самовоспроизведением, собственным обменом веществ и развитием. При этом в ряде случаев клетка способна к самостоятельному существованию – как отдельный (одноклеточный) организм, в других случаях она способна к специализации в составе многоклеточных организмов.



# Универсальность клетки

- Клетка была открыта английским естествоиспытателем Робертом Гуком при исследовании плавучести пробкового дерева в 1665 г. Впоследствии исследования показали, что все растения и животные состоят из клетки или клеток, было выявлено сложное строение клетки. Клетка является основным объектом изучения цитологии, или клеточной биологии.

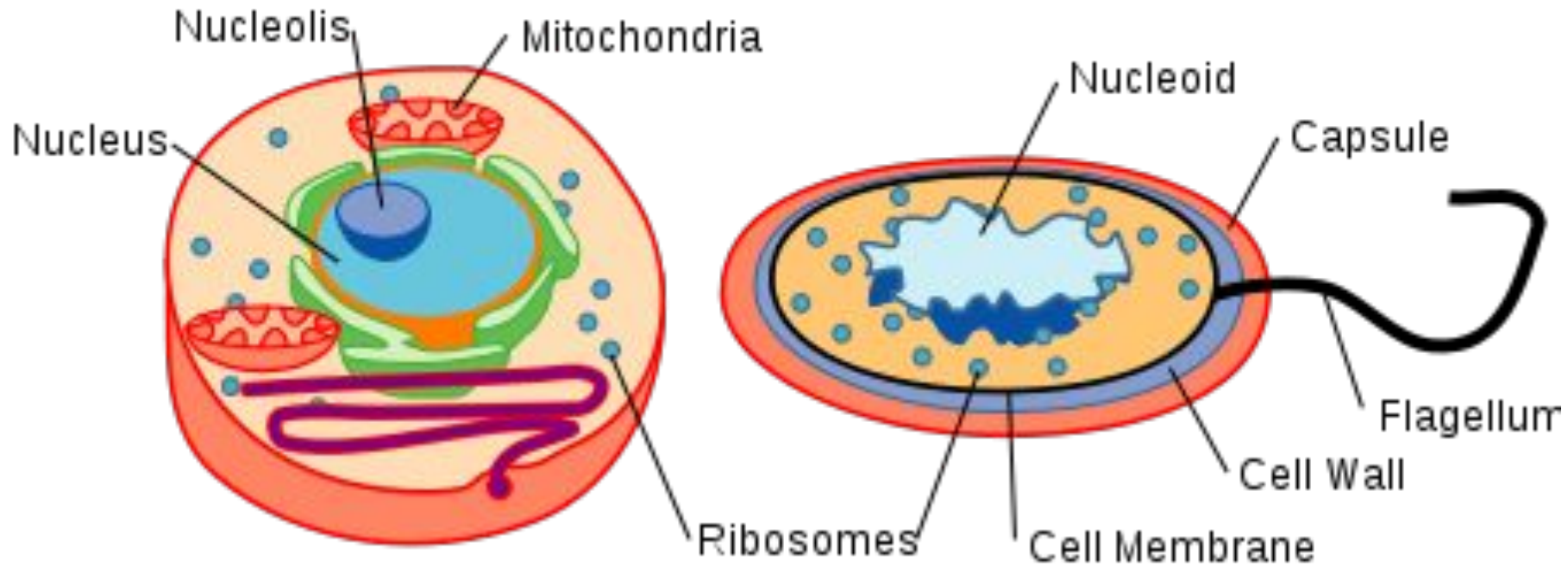


## разновидности клеток

- Выделяются две разновидности клеток – безядерные (прокариоты) и содержащие ядро (эукариоты). Небольшие, простые и потому считающиеся более ранними (на земле возникли около 3,5 млрд. лет назад) прокариоты состоят из наружной клеточной мембраны, цитоплазмы, цепочки ДНК, жгутика и ряда других элементов.

## Eukaryote

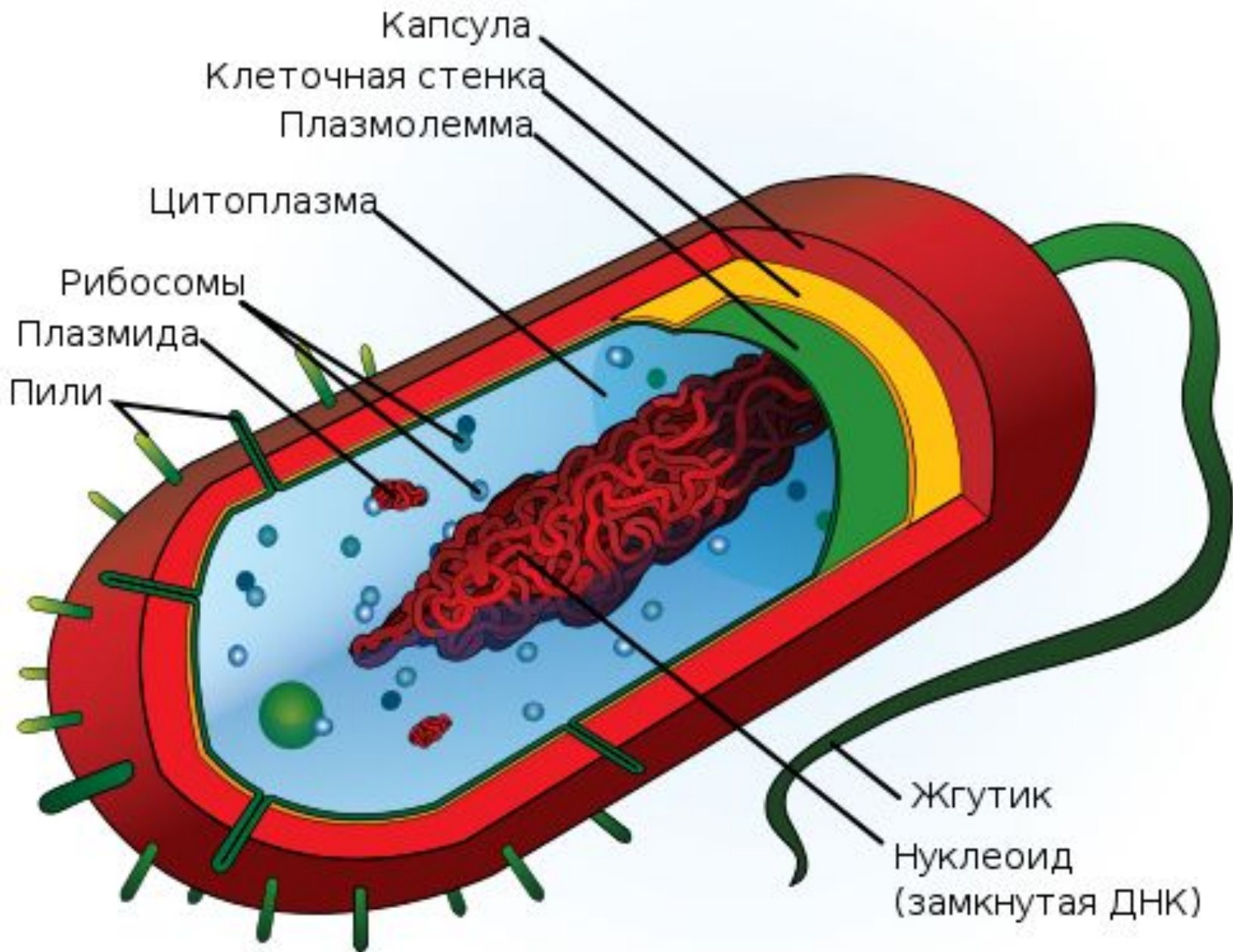
## Prokaryote



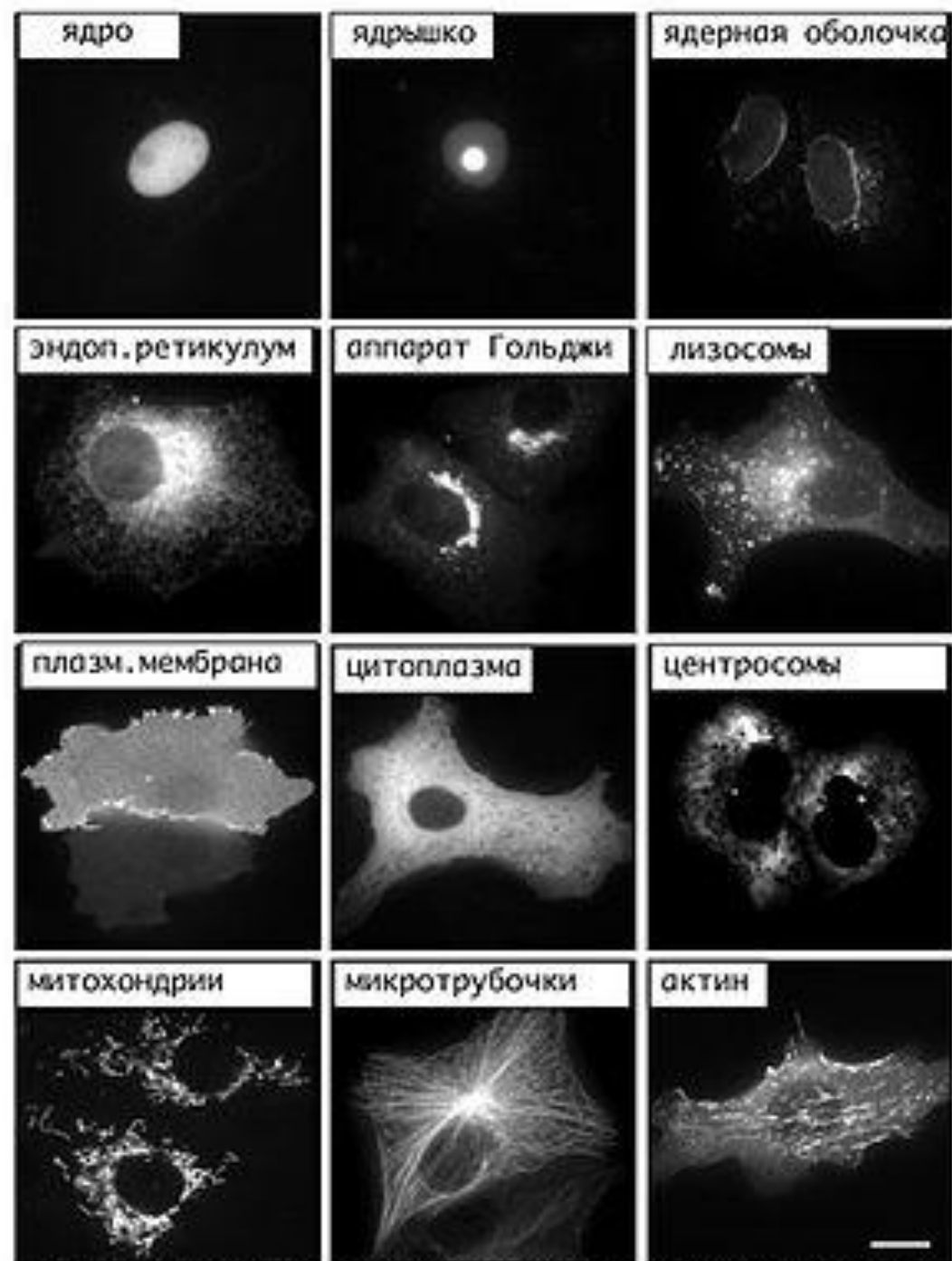


# Мембрана

- Важнейшим компонентом любой клетки является клеточная мембрана, двойной молекулярный слой, отделяющий содержимое клетки от внешней среды, обеспечивая ее целостность (защитная функция) и регулируя обмен веществ со средой (транспортная функция). Избирательная проницаемость мембраны столь значительна, что ее нарушение приводит к гибели клетки.



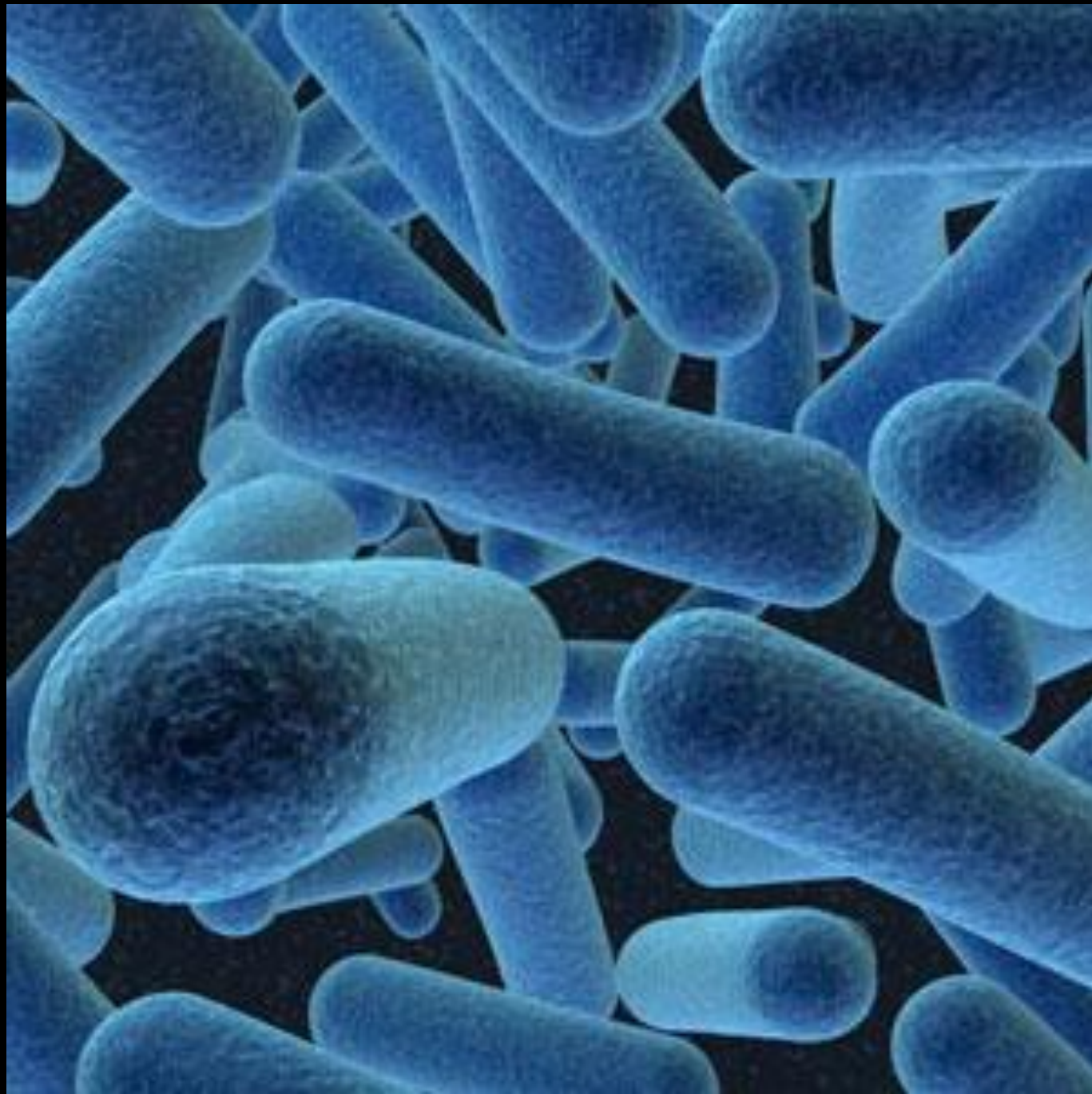
- Цитоплазма – внутренняя среда клетки, представляющая собой водный раствор солей с белками и другими включениями. Именно за счет постоянного движения цитоплазмы осуществляются все процессы обмена веществ внутри клетки и связи между всеми ее компонентами. Основным носителем генетической информации прокариот является одна кольцевая или линейная цепочка ДНК.



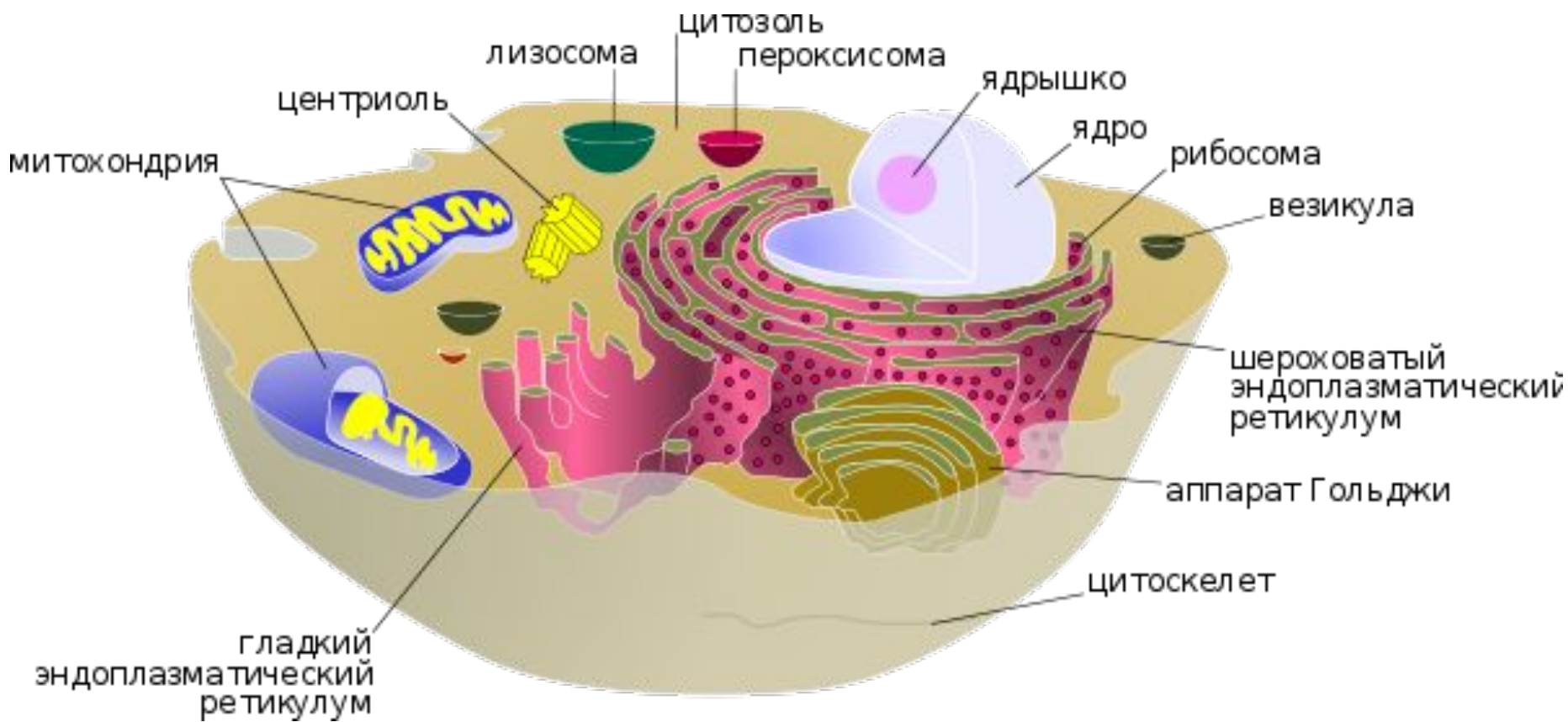
with friendly permission of Jeremy Simpson and Rainer Pepperkok

- Как отдельные организмы прокариоты – одноклеточные, основными их видами являются бактерии и археи.

Размножаются прокариоты бесполом способом, в том числе посредством однонаправленного переноса части генетической информации при контакте бактериальных клеток без увеличения числа клеток (конъюгация). Потомками прокариотов считаются как эукариоты в целом, так и отдельные их части (органеллы).



- Эукариоты отличаются более сложным строением, в частности, наличием отделенных мембранами клеточного ядра и других органелл. Ядро клетки содержит несколько ДНК, организованных в хромосомы, в нем удваиваются молекулы ДНК (репликация), синтезируется и видоизменяется молекулы РНК (транскрипция и модификация), а также создаются рибосомы. Важные специальные функции (выработка и сохранение определенных веществ или энергии) в эукариотической клетке также выполняют другие органеллы – митохондрии, пластиды, вакуоли и пр.





# Организмы: прокариоты

- археи,
- большинство бактерий,
- простейшие и некоторые другие организмы.

Археи (ранее назывались археобактериями) – недавно (в конце XX в.) выделенные в отдельное царство широко распространенные на Земле прокариоты, древнейшая форма живых организмов, близкая бактериям, но отличающаяся от них на молекулярном уровне. Археи часто занимают недоступные другим организмам экологические ниши с экстремальными температурой, кислотностью и солевой концентрацией, напр. горячие источники.



# Бактерии (эубактерии)

- – обширное и широко распространенное царство прокариотов, чаще одноклеточных (помимо цианобактерий – сине-зеленых водорослей). Бактерии размножаются делением или почкованием, образуют популяции (культуры бактерий), а также в неблагоприятной среде – цисту (наращивая защитную оболочку, в которой сохраняются долгое время до прихода благоприятных условий).



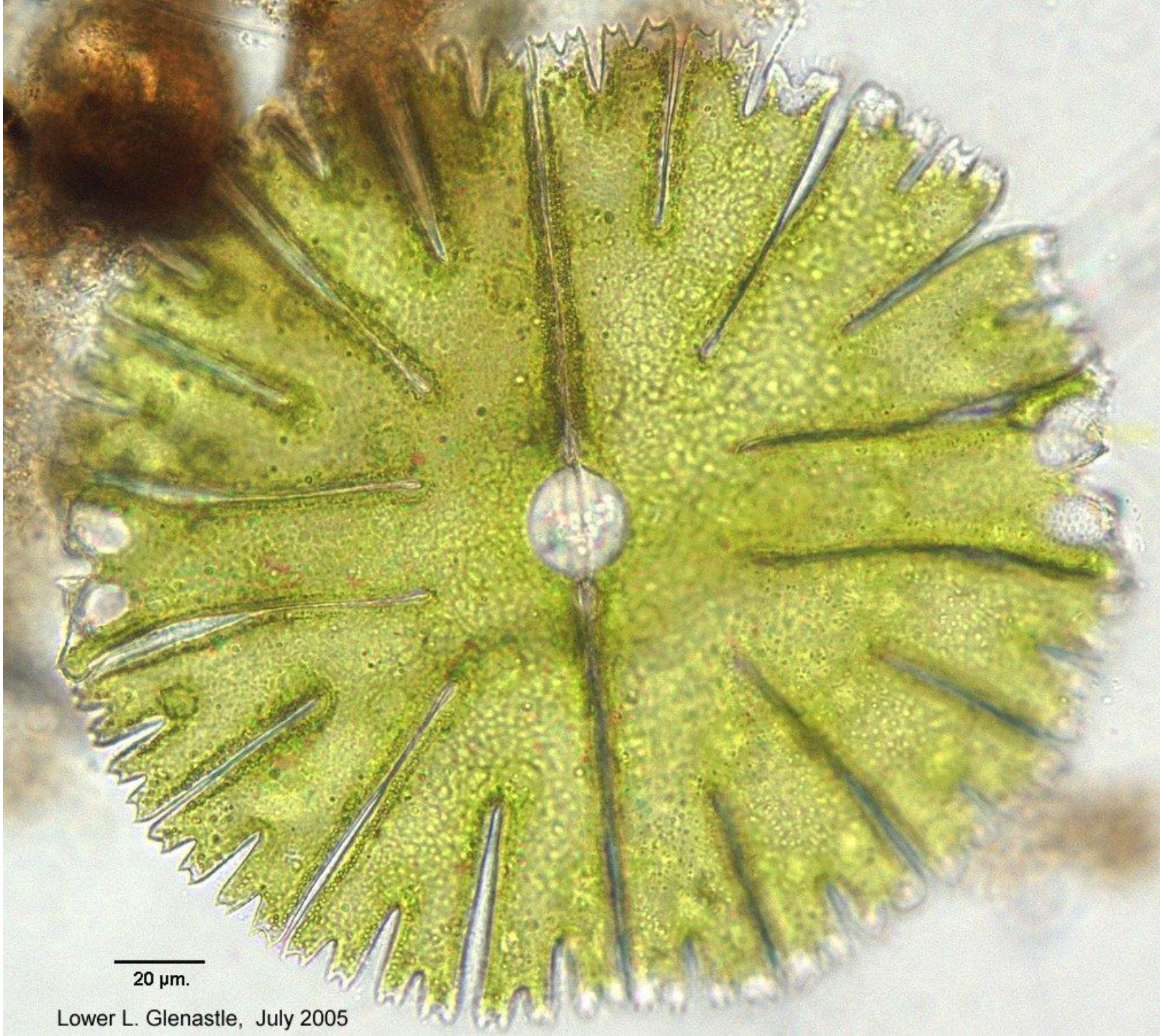
# Роль бактерий

- Часто подвижные и реагирующие на внешние раздражители разнообразные по формам бактерии играют важную роль в биосфере земли – лишь они ассимилируют азот из атмосферы, часто образуют симбиотические отношения с более сложными живыми организмами. Бактерии играют важную роль в обмене веществ животных и растений, в частности, в процессе пищеварения человека активно участвуют около килограмма бактерий, содержащихся в желудке.



# Бактерии и человек

- Полезные свойства бактерий с древности используются человеком в пищевой промышленности (молочнокислые бактерии – для производства сыра, кефира, йогурта и пр., уксуснокислые бактерии – для уксуса и пр.), в сельском хозяйстве, в очистке загрязнений и пр. Бактерии имеют и негативное значение – затрудняют хранение продуктов, выступают паразитами и обуславливают некоторые болезни. Эффективные методы борьбы с бактериями, вызывающими порчу продуктов: высушивание, маринование, охлаждение и пастеризация (выдерживание продукта определенное время при повышенной температуре).



20  $\mu\text{m}$ .

Lower L. Glenastle, July 2005



# Патогенные бактерии

- Вызывают заболевания: отравление, инфекционные заболевания. Организм животных обладает несколькими системами защиты против патогенов, в частности, иммунитет и поглощающие бактерии белые кровяные тельца. Иммунная система реагирует на проникновение патогенов выработкой инактивирующих их веществ (антител). Для борьбы с патогенами люди создали большое количество лекарственных веществ, как стимулирующих иммунную систему, так и подавляющих или разрушающих бактерии (антибиотики).

# Простейшие (протисты)

- Промежуточный статус: включают в себя прокариотов и колониальных эукариотов. Отдельное царство, близкое животным (подвижностью и гетеротрофией, вследствие ранее они вообще определялись как простейшие животные) и растениям (способностью к фотосинтезу). Свойства: простота структуры, обитают во влажной среде, образуют цисту, но размножаются в зависимости от условий существования как бесполым, так и половым путем.

# Разновидности и роль протистов

Саркомастигофоры (передвигаются посредством жгутиков или ложноножек), инфузории (для движения используют реснички) и споровики (неподвижные или производящие особое «скользящее» движение паразиты). Простейшие способствуют очистке вод, играют значительную роль в почвообразовании, формировании пород земной коры, но ряд из них выступают паразитами, вызывая заболевания растений и животных

# Клетки в многоклеточных организмах

- Половые (гаметы) клетки обеспечивают размножение. Партеногенез – развитие нового организма из одной гаметы, свойственен относительно простым организмам, преимущества – быстрота и некоторая безусловность размножения. Половой процесс (оплодотворение) свойственен более сложным организмам – слияние двух гамет в зиготу, из которой – новый организм, сочетающий признаки обоих родительских (к которым принадлежали гаметы). Преимущества: изменчивость и приспособляемость вида.

# СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ

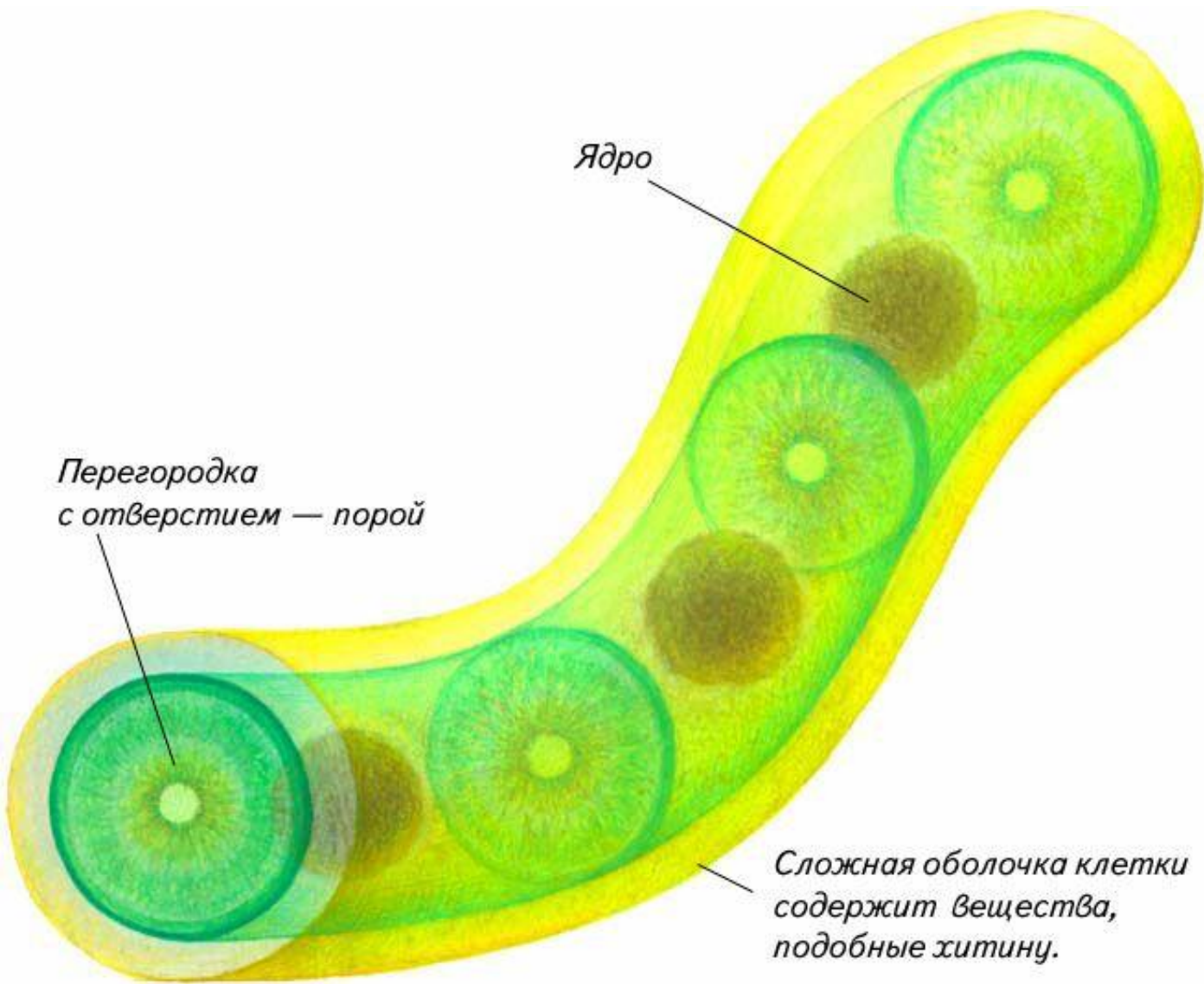
- При развитии организма неспециализированные клетки (СК) дифференцируются (превращаются в специализированные), формируя разные ткани организма. СК способны ассиметрично делиться на подобные себе (самовоспроизведение) и специализирующуюся клетки. СК обеспечивают восстановление поврежденных тканей органов и соответственных функций организма (актуально для медицины). Важные аспекты исследований СК – управление ими, перепрограммирование обычных клеток в СК (для снятия этической проблемы использования клеток эмбриона для лечения взрослых организмов).

# Соматические клетки

- Дифференцированные по тканям тела

# Многоклеточные организмы

- Как отдельные организмы эукариоты могут быть одноклеточными и многоклеточными. Эукариотами являются все организмы помимо бактерий и архей, а именно – **простейшие**, грибы, растения и животные.



# Гриб- эукариот



# 17. Живое организменный уровень ботаника

Растения – царство эукариотов с плотной (непроницаемой для твердых частиц, чаще всего целлюлозной) клеточной оболочкой, включением особых белковых образований в цитоплазме клетки (пластид) и фотосинтезом – продуцированием органических веществ из воды и углекислого газа под влиянием света (прежде всего солнечного). Растения по преимуществу – продуценты и автотрофы, первый ярус пищевой пирамиды (но среди них встречаются и гетеротрофы – паразиты и хищные растения).

# Другие свойства растений

неподвижность, постоянный рост и чередование полового (гаметофит) и (спорофит) поколений в жизненном цикле. Размножаются как половым, так и бесполом путем (чаще всего вегетативно – новая особь – из многоклеточной части родительского организма). Для развитых растений свойственно объединение относительно больших клеток в ткани, в которых практически полностью отсутствует межклеточное вещество и содержится большое число мертвых клеток, при этом некоторые ткани растения могут складываться из разных типов клеток.

# Формы организации тела растений:

- без выделения органов,
- с выделением листа и стебля (побега),
- с выделением корня и побегов.

Лист – чаще всего пластинчатый наружный орган растения, осуществляющий фотосинтез, а также испарение, дыхание и пр.

Почка – особый орган растения, зачаток побега. Для высших растений свойственно формирование особых органов размножения (в том числе семени и цветка).

# Жизненная форма растений

- изменяющаяся в течении жизни вид вегетативного тела растения, в котором оно на основе наследственности гармонически приспосабливается к окружающей среде. Типы:

- трава,
- кустарник
- дерево.

# Травы (травянистые растения)

жизненная форма 1-, 2- и многолетних растений размером от нескольких миллиметров до нескольких метров (банан и бамбуки – до нескольких десятков метров). Свойства: отсутствие постоянного ствола над землей, и в большинстве случаев – отмирание листьев и стеблей после вегетативного периода, часто также сочность, отсутствие одревеснивающих частей, неспособность ко вторичному утолщению и т.д. Неприхотливость и быстрота роста трав – причина широты ареала обитания трав (приземный слой лесов, луга, пустыни и пр.), а также того, что они часто первыми заселяют новые места обитания и определяют свойства новых экосистем.

# Кустарники

- жизненная форма многолетних (10 – 20 лет) часто растущих на границе лесов растений размером от 1 до 6 метров. Свойства: наличие во взрослом состоянии нескольких стволов без выделения главного.

# Дерево

– жизненная форма многолетних (от нескольких десятков до нескольких сотен или даже тысяч лет) растений чаще всего размером до нескольких десятков метров. Свойства: наличием единственного ствола, поддерживающего его корня и формируемой ветками и листьями в верхней части ствола кроной. Интенсивно растущий, обычно относительно вертикальный покрытый корой ствол дерева осуществляет обмен веществ между корнями и кроной, для кроны выполняет опорную функцию, а также в зимний период сохраняет влагу и питательные вещества.

# Виды растений: низшие

- низшие (растения-водоросли) и высшие.

Растения-водоросли – разнородная группа наиболее простых (возникли в протерозое, возможно, от сине-зеленых водорослей) растений, обитающих, как правило, в водной или влажной среде (при быстром распространении они вызывают ее «цветение»), чаще всего не обладающих четкой дифференциацией тела на органы. РВ – основные продуценты органических веществ в воде, основы пищевых цепочек. Жизнедеятельность РВ способствует формированию ряда горных пород (диатомиты, ряд сланцев и известняков). Некоторые из РВ вступают в симбиоз с грибами (формируя лишайники) и животными или становятся паразитами высших растений и животных.



# Высшие растения

дифференциация тканей: наиболее простая (выделение зародыша, определяющего размножение спорами) - у споровых растений (мохообразных и высших споровых). Мохообразные (бриофиты) – относительно мелкие (несколько сантиметров, в особых случаях – до нескольких метров) и примитивные (возникли в палеозое в результате выхода на сушу) широко распространенные растения без корня, зачастую без выделения листа и стебля, размножающиеся разносимыми ветром спорами, характеризующиеся преобладанием полового поколения (гаметофита, тут – многолетнего зеленого растения часто с листо- и корнеподобными выростами) над неполовым поколением (спорофитом, тут – состоящим из коробочки со спорами, ножки и стопы).

# Высшие споровые растения

– тип растений, сформировавшийся в девонский период палеозоя. Свойства: всегда выделены корень, ствол и листовидные образования; присутствует развитая проводящая (сосудистая) система, обеспечивающая быстрое передвижение воды вверх по растению; споровое размножение и преобладание в жизненном цикле значительно увеличивающегося спорофита над гаметофитом (подземным в симбиозе с грибами или быстро созревающей надземной зеленой пластинкой). Листовидные образования формируются ветвями (папоротниковые), выростами внешних тканей стебля (плавуновидные) или редуцированными листьями (хвощевидные). Тенденция образования мужских и женских спор – начало перехода к семенным растениям.

# Семенные растения (сперматофиты)

образуют сложно структурированные семена, внутри которых содержится многоклеточный зародыш.

Виды: голо- и покрытосемянные (цветковые)

Голосемянные (саговниковидные, гинговидные, хвойные, гнетовидные) возникли, вероятно, от семенных папоротников, доминировали в начале мезозоя. Свойства: усиливающий генетический потенциал двойной набор хромосом (диплоидность) и наличие семян, защищающих и питающих зародыш, а также часто имеющие приспособления для распространения животными. В силу этого – устойчивость для неблагоприятных условий среды.

# Покрытосемянные (цветковые)

Возникли в юрском и доминирующие с мелового периода мезозоя. Чрезвычайно распространенный и многочисленный класс растений. Свойства: развитая проводящая система, наличие цветка как генеративного (полового) органа и плода как замкнутогоместилища семязачатков. Наличие цветка обуславливает длительную коэволюцию покрытосемянных с животными (прежде всего с насекомыми). Высокая эволюционная изменчивость и в результате широкое разнообразие цветковых растений.

# Виды цветковых

- Однодольные и двудольные.

Однодольные – относительно монолитная группа.

Свойства: мочковатый корень (причем первичный корешок часто заменяется придаточными корнями), редко ветвящийся стебель с объемлющими его узкими листьями и специфически устроенными цветками (число частей цветка кратно трем), зародыши большинства имеют одну семядолю.

Преобладающая жизненная форма – трава.

Важнейшие для человека однодольные – злаки, кормовые травы, пальмы и декоративные цветы.

# Двудольные

– обширная группа цветковых с двумя (иногда более) семядолями зародыша, развитым главным корнем и четырех- или пятичастным цветком. Преобладающие жизненные формы – куст и дерево. Для человека наиболее значительны плодово-ягодные, пищевые, кормовые, масленичные и волокнистые культуры.

# Роль растений

- создают кислородную атмосферу
- участвуют в формировании и сохранении почв
- задают многие экологические системы.
- коэволюционируют с животными вплоть до разных форм симбиоза.

# Использование растений ЧЕЛОВЕКОМ

– основа экономической жизни и цивилизации в целом (источник пищи, лекарств, материала для строительства и энергетики).

Искусственный отбор растений вылился в формирование целого класса одомашненных растений, - используемых в пищу (хлебные, зернобобовые, сахароносные, плодовые, овощные и др. культуры), для выращивания скота (кормовые растения), легкой промышленности (волокнистые растения) и пр.



# Грибы

Ранее причислялись к растениям, сегодня – отдельное царство. Вероятно возникли в протерозое. По ряду признаков (строение клетки, всасывающий тип питания) близки растениям, но представляющих при этом гетеротрофами (как животные), а именно – редуцентами (разлагающие органические вещества, что обеспечивает плодородность почв). Особые свойства: клеточная многоядерность и внешнее пищеварение. Часто – симбиоз с растениями (лишайники) и животными (в качестве компонента системы пищеварения).

# Живое организменный

## уровень: зоология

Животные – царство многоклеточных эукариотов, возникших от протистов в конце протерозоя. Свойства: способность к активному движению и развитию, гетеротрофия (питание готовым органическим веществом – травоядные, хищники, всеядные и паразиты), многотканевое строение и специфическое размножение (оогамия, особое строение и развитие зародыша), на клеточном уровне – эластичная оболочка и запас углеводов в виде гликогена.

# История видов

- В начале кембрийского периода – быстрый рост объема и усложнение разнообразия фауны (т.н. «кембрийский взрыв»).  
Периоды господства одних видов над другими и периоды вымирания. Наиболее массовое вымирание видов (до 95% всех живых существ) - переход от палеозою к мезозою (были еще 4 массовых вымирания видов). Современное состояние также может быть оценено как массовое вымирание видов в результате человеческой деятельности.