**План урока по дисциплине ОП.01 «Биология сельскохозяйственных животных»**

**Дата проведения: 27.01.2022 г. 28.01.2022 г.**

**Преподаватель: Гасимова Д.М.**

**Номер занятия № 3-4**

**Тип урока: П\З**

**Тема 1.1: Клеточное строение животного организма, его целостность.**

**Цель:**

**Образовательная: развитие речи, мышления**

**Воспитательная: привитие аккуратности при работе с тетрадью**

**Развивающая: развитие внимательности при выполнении работ**

**Обеспеченность занятия:** Презентация , компьютер, проектор, учебники

***ОИ 1, ОИ 3, ДИ 1***

**Ход урока:**

**Изложение нового материала:**

**ле́тка** (лат. *cellula*) — структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех [организмов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC). Обладает собственным обменом веществ, способна к [самовоспроизведению](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5). [Организм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC), состоящий из одной клетки, называется [одноклеточным](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) (многие [простейшие](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B5) и [бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8)). Раздел [биологии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), занимающийся изучением строения и жизнедеятельности клеток, называется [цитологией](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F). Также принято говорить о биологии клетки, или *клеточной биологии*.



Первым человеком, увидевшим клетки, был английский учёный [Роберт Гук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%83%D0%BA,_%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82) (известный открытием [закона Гука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%93%D1%83%D0%BA%D0%B0)). В 1665 году, пытаясь понять, почему [пробковое дерево](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D1%83%D0%B1) хорошо плавает, Гук стал рассматривать тонкие срезы пробки с помощью усовершенствованного им [микроскопа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF). Он обнаружил, что пробка разделена на множество крошечных ячеек, напомнивших ему [соты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%8B) в ульях [медоносных пчёл](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%87%D1%91%D0%BB%D1%8B), которые он так и назвал — [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *cell* («[ячея](https://ru.wiktionary.org/wiki/%D1%8F%D1%87%D0%B5%D1%8F)»).

В 1675 году [итальянский](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F) врач [Марчелло Мальпиги](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BF%D0%B8%D0%B3%D0%B8,_%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%BE) подтвердил клеточное строение [растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), а в 1681 году — английский ботаник [Неемия Грю](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%8E,_%D0%9D%D0%B5%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F" \o "Грю, Неемия). О клетке стали говорить как о «пузырьке, наполненном питательным соком». В 1674 году голландский мастер [Антоний ван Левенгук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BD_%D0%9B%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%B3%D1%83%D0%BA,_%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9) с помощью микроскопа впервые увидел в капле воды «зверьков» — движущихся живых организмов ([инфузории](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D1%83%D0%B7%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F), [амёбы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D1%91%D0%B1%D0%B0), [бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F)). Также Левенгук впервые наблюдал животные клетки — [эритроциты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%80%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82) и [сперматозоиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B8%D0%B4). Таким образом, к началу XVIII века учёные знали, что под большим увеличением растения имеют ячеистое строение, и видели некоторые организмы, которые позже получили название одноклеточных. В 1802—1808 годах французский исследователь [Шарль-Франсуа Мирбель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%80%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C,_%D0%A8%D0%B0%D1%80%D0%BB%D1%8C-%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%B0_%D0%91%D1%80%D1%8E%D1%81%D1%81%D0%BE_%D0%B4%D0%B5) установил, что растения состоят из тканей, образованных клетками. [Ж. Б. Ламарк](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA,_%D0%96%D0%B0%D0%BD_%D0%91%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82) в 1809 году распространил идею Мирбеля о клеточном строении и на животные организмы. В 1825 году чешский учёный [Я. Пуркине](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B5,_%D0%AF%D0%BD_%D0%AD%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0) открыл ядро яйцеклетки птиц, а в 1839 ввёл термин «[протоплазма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0)». В 1831 году английский ботаник [Р. Броун](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%BE%D1%83%D0%BD,_%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82) впервые описал ядро растительной клетки, а в 1833 году установил, что ядро является обязательным органоидом клетки растения. С тех пор главным в организации клеток считается не оболочка, а содержимое.

Методы исследования клеток[

Впервые клетки удалось увидеть только после создания [оптических (световых) микроскопов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF). С того времени [микроскопия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F) остается одним из важнейших методов исследования клеток. Световая микроскопия, несмотря на небольшое разрешение, позволяла наблюдать за живыми клетками. В XX веке была изобретена [электронная микроскопия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF), которая позволила изучить ультраструктуру клеток.

Для изучения функций клеток и их частей используют разнообразные биохимические методы — как препаративные, например фракционирование методом дифференциального [центрифугирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%84%D1%83%D0%B3%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), так и аналитические. Для экспериментальных и практических целей используют методы клеточной инженерии. Все упомянутые методические подходы могут использоваться в сочетании с [методами культуры клеток](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BA).

**Оптическая микроскопия**

В [оптическом микроскопе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) увеличение объекта достигается благодаря серии линз, через которые проходит свет. Максимальное увеличение составляет более 1000 раз. Также важной характеристикой является [разрешение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) — расстояние между двумя точками, которые ещё распознаются отдельно. Разрешение характеризует чёткость изображения. Эта величина ограничивается длиной [световой волны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B), и даже при использовании самого коротковолнового света — ультрафиолетового — можно достичь разрешения только около 200 [нм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80" \o "Нанометр); такое разрешение было получено ещё в конце XIX века. Малейшие структуры, которые можно наблюдать под оптическим микроскопом, это [митохондрии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B8) и [бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8). Их линейный размер составляет примерно 500 нм. Однако объекты размером меньше 200 нм видны в световом микроскопе, если они сами излучают свет. Эта особенность используется в [флуоресцентной микроскопии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D1%83%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F), когда клеточные структуры или отдельные белки связываются со специальными [флуоресцентными](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D1%83%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) белками или антителами с флуоресцентными метками. На качество изображения, полученного с помощью оптического [микроскопа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF), влияет также [контрастность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82) — её можно увеличить, используя различные методы окраски клеток. Для изучения живых клеток используют [фазово-контрастную](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F), [дифференциальную интерференционно-контрастную](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) и [темнопольную](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F) микроскопию. [Конфокальные микроскопы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) позволяют улучшить качество флуоресцентных изображений[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-alberts-3)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4).

В 30-х годах XX века был сконструирован [электронный микроскоп](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF), в котором вместо света через объект пропускается пучок электронов. Теоретический предел разрешения для современных электронных микроскопов составляет около 0,002 нм, однако из практических причин для биологических объектов достигается разрешение только около 2 нм. С помощью электронного [микроскопа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) можно изучать ультраструктуру клеток. Различают два основных типа электронной микроскопии: сканирующую и трансмиссионную. [Сканирующая (растровая) электронная микроскопия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) (РЭМ) используется для изучения поверхности объекта. Образцы зачастую покрывают тонкой плёнкой золота. РЭМ позволяет получать объёмные изображения. [Трансмиссионная (просвечивающая) электронная микроскопия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) (ПЭМ) — используется для изучения внутреннего строения клетки. Пучок электронов пропускается через объект, предварительно обработанный [тяжёлыми металлами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8F%D0%B6%D1%91%D0%BB%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B), которые накапливаются в определённых структурах, увеличивая их [электронную плотность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C). [Электроны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD) рассеиваются на участках клетки с большей электронной плотностью, в результате чего на изображениях эти области выглядят темнее[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-alberts-3)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4).

**Фракционирование клеток**

Для установления функций отдельных компонентов клетки важно выделить их в чистом виде, чаще всего это делается с помощью метода [дифференциального центрифугирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%84%D1%83%D0%B3%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Разработаны методики, позволяющие получить чистые фракции любых клеточных органелл. Получение фракций начинается с разрушения [плазмалеммы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0) и образования гомогената клеток. Гомогенат последовательно центрифугируется при различных скоростях, на первом этапе можно получить четыре фракции: (1) ядер и крупных обломков клеток, (2) митохондрий, пластид, лизосом и пероксисом, (3) микросом — пузырьков [аппарата Гольджи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B6%D0%B8) и [эндоплазматического ретикулума](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%83%D0%BC), (4) рибосом, в супернатанте останутся белки и более мелкие молекулы. Дальнейшее дифференциальное центрифугирование каждой из смешанных фракций позволяет получить чистые препараты органелл, к которым можно применять разнообразные биохимические и микроскопические методы[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-chencov-2).

Строение клеток

Все клеточные формы жизни на Земле можно разделить на два надцарства на основании строения составляющих их клеток:

* [прокариоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B) (доядерные) — более простые по строению, возникли в процессе [эволюции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F) раньше;
* [эукариоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%83%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B) (ядерные) — более сложные, возникли позже. Клетки всех нынешних растений, животных, грибов и протистов - эукариотические.

Несмотря на многообразие форм, организация клеток всех живых организмов подчинена единым структурным принципам.

Содержимое клетки отделено от окружающей среды [плазматической мембраной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0), или [плазмалеммой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0). Внутри клетка заполнена [цитоплазмой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0), в которой расположены различные [органеллы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8B) и [клеточные включения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D1%8B), а также генетический материал в виде молекулы [ДНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0). Каждая из органелл клетки выполняет свою особую функцию, а в совокупности все они определяют жизнедеятельность клетки в целом.

**Прокариотическая клетка**[

[**Прокариоты**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B) (от [др.-греч.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) [πρό](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE-) «перед, до» + [κάρῠον](https://ru.wiktionary.org/wiki/%CE%BA%CE%AC%CF%81%CF%85%CE%BF%CE%BD" \l "%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9" \o "wikt:κάρυον) «орех; [ядро](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE)») — организмы, не обладающие, в отличие от эукариот, оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами (за исключением плоских цистерн у фотосинтезирующих видов, например, у [цианобактерий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8" \o "Цианобактерии)). Единственная крупная кольцевая (у некоторых видов — линейная) двухцепочечная молекула [ДНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), в которой содержится основная часть генетического материала клетки (так называемый [нуклеоид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%B8%D0%B4" \o "Нуклеоид)) не образует комплекса с белками-[гистонами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD) (так называемого [хроматина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD)). К прокариотам относятся [бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8), в том числе [цианобактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8" \o "Цианобактерии) (сине-зелёные водоросли), и [археи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%B8). Потомками прокариотических клеток являются [органеллы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0) эукариотических клеток — [митохондрии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%8F) и [пластиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B0). Основное содержимое клетки, заполняющее весь её объём, — вязкая зернистая цитоплазма.

**Эукариотическая клетка**

[**Эукариоты**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%83%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B), также **эвкариоты** (от [др.-греч.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) [εὖ](https://ru.wiktionary.org/wiki/%CE%B5%E1%BD%96" \l "%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9" \o "wikt:εὖ) «хорошо; полностью» + [κάρῠον](https://ru.wiktionary.org/wiki/%CE%BA%CE%AC%CF%81%CF%85%CE%BF%CE%BD" \l "%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9" \o "wikt:κάρυον) «орех; ядро») — организмы, обладающие, в отличие от прокариот, оформленным клеточным [ядром](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE), отграниченным от цитоплазмы ядерной оболочкой. Генетический материал заключён в нескольких линейных двухцепочных молекулах ДНК (в зависимости от вида организмов их число на ядро может колебаться от двух до нескольких сотен), прикреплённых изнутри к мембране клеточного ядра и образующих у подавляющего большинства (кроме [динофлагеллят](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D1%84%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8F%D1%82%D1%8B" \o "Динофлагелляты)) комплекс с белками-[гистонами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD), называемый [хроматином](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD). В клетках эукариот есть система внутренних мембран, образующих, помимо ядра, ряд других [органоидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8B) ([эндоплазматическая сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C), [аппарат Гольджи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B6%D0%B8) и др.). Кроме того, у подавляющего большинства имеются постоянные внутриклеточные [симбионты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%B7)-прокариоты — [митохондрии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%8F), а у водорослей и растений — также и [пластиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B0)..

Основными компонентами прокариотической клетки являются:

* [Клеточная стенка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0), которая окружает клетку извне, защищает её, придаёт устойчивую форму, предотвращающую от [осмотического](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81) разрушения. У бактерий клеточная стенка состоит из [пептидогликана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BD" \o "Пептидогликан) (муреина), построенного из длинных [полисахаридных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4) цепей, соединённых между собой короткими [пептидными](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B4) перемычками. По строению клеточной стенки различают две группы бактерий:
  + [Грамположительные бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8) (например роды [Staphylococcus](https://ru.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus" \o "Staphylococcus), [Bacillus](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8B_(%D1%80%D0%BE%D0%B4)" \o "Бациллы (род)), [Lactobacillus](https://ru.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus" \o "Lactobacillus)[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-green-5)) — имеют более простую структуру клеточной стенки, состоящую почти исключительно из [муреина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%B8%D0%BD" \o "Муреин);
  + [Грамотрицательные бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8) (например роды [Salmonella](https://ru.wikipedia.org/wiki/Salmonella" \o "Salmonella), [Escherichia](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Escherichia&action=edit&redlink=1" \o "Escherichia (страница отсутствует)), [Azotobacter](https://ru.wikipedia.org/wiki/Azotobacter" \o "Azotobacter)[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-green-5)) — клеточная стенка содержит меньше пептидогликана и имеет дополнительную внешнюю мембрану, которая состоит из фосфолипидов.

Клеточная стенка архей не содержит муреина, а построена в основном из разнообразных белков и [полисахаридов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4).

* [Капсула](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%81%D1%83%D0%BB%D0%B0_(%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F)) — имеющаяся у некоторых бактерий слизистая оболочка, расположенная снаружи от клеточной стенки. Состоит в основном из разнообразных [белков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8), [углеводов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B) и [уроновых кислот](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B" \o "Уроновые кислоты). Капсулы защищают клетки от высыхания, могут помогать бактериям в [колониях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)) удерживаться вместе, а индивидуальным бактериям — прикрепляться к различным субстратам. Кроме этого, капсулы предоставляют клетке дополнительную защиту: например, капсулированные [штаммы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%BC) [пневмококков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%BC%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D0%BA) свободно размножаются в организме и вызывают [воспаление лёгких](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BB%D1%91%D0%B3%D0%BA%D0%B8%D1%85), тогда как некапсулированные быстро уничтожаются [иммунной системой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82) и являются абсолютно безвредными[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-green-5).
* [Пили](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%B8) или ворсинки — тонкие волоскоподобные выросты, которые присутствуют на поверхности бактериальных клеток. Существуют различные типы пилей, из которых наиболее распространёнными являются:
  + Фимбрии — пили, которые служат для прикрепления. Например, возбудитель [гонореи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%8F) — [Neisseria gonorrhoeae](https://ru.wikipedia.org/wiki/Neisseria_gonorrhoeae" \o "Neisseria gonorrhoeae) — использует фимбрии для удержания на [слизистой оболочке](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0) хозяина.
  + Половые пили (F-пили) — задействованы в процессе [конъюгации у бактерий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%8A%D1%8E%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%83_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B9)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4).
* [Жгутики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BA) — органеллы движения некоторых бактерий. Бактериальный жгутик построен значительно проще эукариотического, и он в 10 раз тоньше, не покрыт плазматической мембраной и состоит из одинаковых молекул белков, которые образуют цилиндр. В мембране жгутик закреплён при помощи [базального тела](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4).
* [Плазматическая и внутренние мембраны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0). Общий принцип устройства клеточных мембран не отличается от эукариот, однако в химическом составе мембраны есть немало различий, в частности, в мембранах прокариот отсутствуют молекулы [холестерина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD) и некоторых липидов, присущих мембранам эукариот. Большинство прокариотических клеток (в отличие от эукариотических) не имеют внутренних мембран, которые разделяют цитоплазму на отдельные [компартменты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Компартментализация). Только у некоторых фотосинтетических и аэробных бактерий плазмалемма образует вгибание внутрь клетки, что выполняет соответствующие [метаболические](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC) функции[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4).
* [Нуклеоид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%B8%D0%B4) — не ограниченный мембранами участок [цитоплазмы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0), в котором расположена кольцевая молекула ДНК — «бактериальная хромосома», где хранится весь генетический материал клетки[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4).
* [Плазмиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D1%8B) — небольшие дополнительные кольцевые [молекулы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8B) ДНК, несущие обычно всего несколько генов. Плазмиды, в отличие от бактериальной хромосомы, не являются обязательным компонентом клетки. Обычно они придают бактерии определённые полезные для неё свойства, такие как устойчивость к антибиотикам, способность усваивать из среды определённые энергетические субстраты, способность инициировать половой процесс и т. д.[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4)[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-green-5)
* [Рибосомы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D1%8B) прокариот, как и у всех других живых организмов, отвечают за осуществление процесса [трансляции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)) (одного из этапов [биосинтеза белка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7_%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B0)). Однако бактериальные рибосомы несколько меньше, чем эукариотические (коэффициенты [седиментации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) 70S и 80S соответственно), и имеют другой состав белков и [РНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0). Из-за этого бактерии, в отличие от эукариот, чувствительны к таким антибиотикам, как [эритромицин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%80%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD) и [тетрациклин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BD), которые избирательно действуют на 70S-рибосомы[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-green-5).
* [Эндоспоры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%8B) — окружённые плотной оболочкой структуры, содержащие ДНК бактерии и обеспечивающее выживание в неблагоприятных условиях. К образованию эндоспор способны лишь некоторые виды прокариот, например представители родов *[Clostridium](https://ru.wikipedia.org/wiki/Clostridium" \o "Clostridium)* ([*C. tetani*](https://ru.wikipedia.org/wiki/Clostridium_tetani) — возбудитель [столбняка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%B1%D0%BD%D1%8F%D0%BA), [*C. botulinum*](https://ru.wikipedia.org/wiki/Clostridium_botulinum) — возбудитель [ботулизма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC), [*C. perfringens*](https://ru.wikipedia.org/wiki/Clostridium_perfringens) — возбудитель [газовой гангрены](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F) и т. п.) и *[Bacillus](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8B_(%D1%80%D0%BE%D0%B4)" \o "Бациллы (род))* (в частности [*B. anthracis*](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bacillus_anthracis) — возбудитель [сибирской язвы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%8F%D0%B7%D0%B2%D0%B0)). Для образования эндоспоры клетка [реплицирует свою ДНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%94%D0%9D%D0%9A) и окружает копию плотной оболочкой, из созданной структуры удаляется избыток воды, и в ней замедляется метаболизм[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-campbell-4). Споры бактерий могут выдерживать довольно жёсткие условия среды, такие как длительное высушивание, кипячение, коротковолновое облучение и др.[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-green-5)

**Поверхностный комплекс животной клетки**

[Валония пузатая](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D1%83%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%8F) — самый большой одноклеточный организм на Земле

Состоит из [гликокаликса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D1%81" \o "Гликокаликс), [плазмалеммы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0) и расположенного под ней кортикального слоя [цитоплазмы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0). Плазматическая мембрана называется также плазмалеммой, наружной клеточной мембраной, [цитолеммой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%BC%D0%B0" \o "Цитолемма) и т. д. Её толщина — около 10 нанометров. Обеспечивает разграничение клетки и внешней среды, а также пропускание внутрь и наружу некоторых веществ.

На сохранение целостности своей мембраны клетка не тратит энергии: молекулы удерживаются по тому же принципу, по которому удерживаются вместе молекулы жира — [гидрофобным](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) частям молекул [термодинамически](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0" \o "Термодинамика) выгоднее располагаться в непосредственной близости друг к другу. Гликокаликс представляет собой «заякоренные» в плазмалемме молекулы [олигосахаридов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4), [полисахаридов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B4), [гликопротеинов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD) и [гликолипидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B4). [Гликокаликс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D1%81) выполняет [рецепторную](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80) и маркерную функции.

Плазматическая мембрана [животных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5) клеток в основном состоит из [фосфолипидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B4%D1%8B) и [липопротеидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D1%8B) со вкрапленными в неё молекулами [белков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8), в частности, поверхностных [антигенов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD) и [рецепторов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80).

В кортикальном (прилегающем к плазматической мембране) слое цитоплазмы находятся специфические элементы [цитоскелета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82" \o "Цитоскелет) — упорядоченные определённым образом [актиновые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BD" \o "Актин) [микрофиламенты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B" \o "Микрофиламенты). Основной и самой важной функцией кортикального слоя (кортекса) являются [псевдоподиальные реакции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%8F" \o "Псевдоподия): выбрасывание, прикрепление и сокращение [псевдоподий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%8F). При этом микрофиламенты перестраиваются, удлиняются или укорачиваются. От структуры [цитоскелета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82" \o "Цитоскелет) кортикального слоя зависит также форма клетки (например, наличие [микроворсинок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0)).

**Структура цитоплазмы**

Жидкую составляющую цитоплазмы также называют цитозолем. Под световым микроскопом казалось, что клетка заполнена чем-то вроде жидкой плазмы или золя, в котором «плавают» ядро и другие [органеллы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8B). На самом деле это не так. Внутреннее пространство эукариотической клетки строго упорядочено. Передвижение органоидов координируется при помощи специализированных транспортных систем, так называемых [микротрубочек](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8), служащих внутриклеточными «дорогами», и специальных белков [динеинов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B8%D0%BD" \o "Динеин) и [кинезинов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%BD" \o "Кинезин), играющих роль «двигателей». Отдельные [белковые молекулы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8) также не [диффундируют](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D1%83%D0%B7%D0%B8%D1%8F) свободно по всему внутриклеточному пространству, а направляются в необходимые компартменты при помощи специальных сигналов на их поверхности, узнаваемых транспортными системами клетки.

На фотографиях [зелёный флуоресцентный белок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%84%D0%BB%D1%83%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BA) показывает расположение различных частей клетки

**Рибосомы**

[Рибосомы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D1%8B) — органоиды, необходимые клетке для синтеза белка. Их размер составляет примерно 20—30 [нм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80" \o "Нанометр). В клетке их насчитывается несколько миллионов. Рибосомы образованы из двух субъединиц: большой и малой, состоящих из четырёх молекул РНК и нескольких молекул белков. У эукариотических клеток рибосомы встречаются не только в цитоплазме, но и в митохондриях и хлоропластах. Рибосомы формируются в области ядрышек, а затем через ядерные поры выходят в цитоплазму.

**Эндоплазматический ретикулум**

В эукариотической клетке существует система переходящих друг в друга мембранных отсеков (трубочек, мешочков и плоских цистерн разных размеров), которая называется [эндоплазматическим ретикулумом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%83%D0%BC) (или эндоплазматическая сеть, ЭПР или ЭПС). Ту часть ЭПР, к мембранам которого прикреплены [рибосомы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0), относят к **гранулярному** (или **шероховатому**) эндоплазматическому ретикулуму, на его мембранах происходит синтез белков. Те компартменты, на стенках которых нет рибосом, относят к **агранулярному** (или **гладкому**) ЭПР, принимающему участие в синтезе [липидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B4%D1%8B). Внутренние пространства гладкого и гранулярного ЭПС не изолированы, а переходят друг в друга и сообщаются с просветом [ядерной оболочки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0).

**Аппарат Гольджи**

[Аппарат Гольджи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B6%D0%B8) представляет собой стопку плоских мембранных цистерн, несколько расширенных ближе к краям. В цистернах аппарата Гольджи созревают некоторые белки, синтезированные на мембранах гранулярного ЭПР и предназначенные для [секреции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B7%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7) или образования [лизосом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0). Аппарат Гольджи асимметричен — цистерны, располагающиеся ближе к ядру клетки (*цис*-Гольджи) содержат наименее зрелые белки, к этим цистернам непрерывно присоединяются мембранные пузырьки — [везикулы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8B), отпочковывающиеся от эндоплазматического ретикулума. По-видимому, при помощи таких же пузырьков происходит дальнейшее перемещение созревающих белков от одной цистерны к другой. В конце концов от противоположного конца органеллы (*транс*-Гольджи) отпочковываются пузырьки, содержащие полностью зрелые белки.

**Ядро**

[Клеточное ядро](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE) содержит молекулы [ДНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), на которых записана генетическая информация организма. В ядре происходит [репликация](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%94%D0%9D%D0%9A) — удвоение молекул ДНК, а также [транскрипция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)) — синтез молекул [РНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) на матрице ДНК. В ядре же синтезированные молекулы РНК претерпевают некоторые модификации (например, в процессе [сплайсинга](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3" \o "Сплайсинг) из молекул [матричной РНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%A0%D0%9D%D0%9A) исключаются незначащие, бессмысленные участки — [интроны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD" \o "Интрон)), после чего выходят в цитоплазму. Сборка [рибосом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0) также происходит в ядре, в специальных образованиях, называемых [ядрышками](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D1%80%D1%8B%D1%88%D0%BA%D0%BE).

Компартмент для ядра — [кариотека](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0" \o "Кариотека) — образован за счёт расширения и слияния друг с другом цистерн [эндоплазматической сети](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%83%D0%BC) таким образом, что у ядра образовались двойные стенки за счёт окружающих его узких компартментов [ядерной оболочки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0). Полость ядерной оболочки называется **люменом** или **[перинуклеарным пространством](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE" \o "Перинуклеарное пространство)**. Внутренняя поверхность ядерной оболочки подстилается [ядерной ламиной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B0), жёсткой белковой структурой, образованной белками-[ламинами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B" \o "Ламины), к которой прикреплены нити [хромосомной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0) ДНК. В некоторых местах внутренняя и внешняя мембраны ядерной оболочки сливаются и образуют так называемые [ядерные поры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%B0), через которые происходит материальный обмен между ядром и цитоплазмой.

**Лизосомы**

[Лизосома](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0) — небольшое тельце, ограниченное от цитоплазмы одинарной мембраной и имеющее вид пузырька. В ней находятся литические [ферменты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B), способные расщепить практически любые природные органические соединения. Основная функция — автолиз — то есть расщепление отдельных органоидов, участков цитоплазмы клетки.

**Цитоскелет**

К элементам [цитоскелета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82" \o "Цитоскелет) относят белковые фибриллярные структуры, расположенные в цитоплазме клетки: [микротрубочки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8), [актиновые](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1" \o "Актиновые филаменты (страница отсутствует)) и [промежуточные филаменты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%B6%D1%83%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B). Микротрубочки принимают участие в транспорте органелл, входят в состав органоидов движения — ресничек и [жгутиков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8), характерных для некоторых клеток (например, инфузорий, сперматозоидов), из микротрубочек строится митотическое веретено деления. Актиновые филаменты необходимы для поддержания формы клетки, псевдоподиальных реакций. Роль промежуточных филаментов, по-видимому, также заключается в поддержании структуры клетки. Белки цитоскелета составляют несколько десятков процентов от массы клеточного белка.

**Центриоли**

[Центриоли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D1%8C) представляют собой цилиндрические белковые структуры, расположенные вблизи ядра клеток животных (у растений центриолей нет, за исключением низших водорослей). Центриоль представляет собой цилиндр, боковая поверхность которого образована девятью наборами [микротрубочек](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8). Количество микротрубочек в наборе может колебаться для разных организмов от 1 до 3.

Вокруг центриолей находится так называемый центр организации цитоскелета, район, в котором группируются минус-концы микротрубочек клетки.

Перед делением клетка содержит две центриоли, расположенные под прямым углом друг к другу. В ходе [митоза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7) они расходятся к разным концам клетки, формируя полюса [веретена деления](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BE_%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F). После [цитокинеза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B7) каждая дочерняя клетка получает по одной центриоли, которая удваивается к следующему делению. Удвоение центриолей происходит не делением, а путём синтеза новой структуры, перпендикулярной существующей.

Центриоли, по-видимому, гомологичны базальным телам [жгутиков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8) и [ресничек](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8).

**Митохондрии**

[Митохондрии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%8F) — особые органеллы клетки, основной функцией которых является синтез [АТФ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82) — универсального носителя энергии. [Дыхание](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8B%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) (поглощение [кислорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) и выделение [углекислого газа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7)) происходит также за счёт энзиматических систем митохондрий.

Внутренний просвет митохондрий, называемый **матриксом**, отграничен от цитоплазмы двумя мембранами, **наружной** и **внутренней**, между которыми располагается **межмембранное пространство**. Внутренняя мембрана митохондрии образует складки — **кристы**, на которых размещаются ферменты, ускоряющие реакции окисления жиров и углеводов. В матриксе содержатся различные ферменты, принимающие участие в дыхании и синтезе АТФ. Центральное значение для синтеза АТФ имеет водородный [потенциал](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB) внутренней мембраны митохондрии.

Митохондрии имеют свой собственный [ДНК-геном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%94%D0%9D%D0%9A) и прокариотические [рибосомы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0), что, безусловно, указывает на [симбиотическое](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%B7) происхождение этих органелл. В ДНК митохондрий [закодированы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%B4) совсем не все митохондриальные белки, большая часть [генов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD) митохондриальных белков находятся в ядерном геноме, а соответствующие им продукты синтезируются в цитоплазме, а затем транспортируются в митохондрии. Геномы митохондрий отличаются по размерам: например геном человеческих митохондрий содержит всего 13 генов. Самое большое число митохондриальных генов (97) из изученных организмов имеет [простейшее](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B5) *[Reclinomonas americana](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Reclinomonas_americana&action=edit&redlink=1" \o "Reclinomonas americana (страница отсутствует))*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сравнительная характеристика клеток эукариот и прокариот**[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-green-5) | | |
| **Признак** | **Прокариоты** | **Эукариоты** |
| Размеры клеток | Средний диаметр 0,5—10 [мкм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80) | Средний диаметр 10—100 мкм |
| **Организация генетического материала** | | |
| Форма, количество и расположение молекул [ДНК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) | Обычно имеется одна кольцевая молекула ДНК, размещённая в цитоплазме | Обычно есть несколько линейных молекул ДНК — хромосом, локализованных в [ядре](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE) |
| Компактизация ДНК | У бактерий ДНК компактизируется без участия [гистонов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%8B)[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-tamarin-6). У [архей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%B8) ДНК ассоциирована с белками-гистонами[[7]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-ecyclopedia-7) | Имеется хроматин: ДНК компактизируется в комплексе с белками-гистонами[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-tamarin-6). |
| Организация генома | У бактерий экономный геном: отсутствуют [интроны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD" \o "Интрон) и большие некодирующие участки[[8]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-berg-8). Гены объединены в [опероны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD)[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-tamarin-6). У архей имеются интронные участки особой структуры[[9]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-archea-9). | Большей частью геном не экономный: имеется [экзон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B7%D0%BE%D0%BD" \o "Экзон)-[интронная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD) организация генов, большие участки некодирующей ДНК[[8]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-berg-8). Гены не объединены в опероны[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0#cite_note-tamarin-6). |
| **Деление** | | |
| Тип деления | Простое бинарное деление | [Мейоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B9%D0%BE%D0%B7) или [митоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7) |
| Образование [веретена деления](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BE_%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) | Веретено деления не образуется | Веретено деления образуется |
| **Органеллы** | | |
| Тип рибосом | 70S-рибосомы | 80S-рибосомы |
| Наличие мембранных органелл | Окружённые мембранами органеллы отсутствуют, иногда плазмалемма образует выпячивание внутрь клетки | Имеется большое количество одномембранных и двумембранных органелл |
| Тип жгутика | Жгутик простой, не содержит [микротрубочки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8), не окружён мембраной, диаметр около 20 [нм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80" \o "Нанометр) | Жгутики состоят из микротрубочек, расположенных по принципу «9+2», окружены плазматической мембраной, диаметр около 200 нм |

**Выдача домашнего задания: Просмотреть видеоролик и ответить на вопросы**

<https://www.youtube.com/watch?v=683LM5yMTP0>

1. История открытия клетки
2. Методы исследования клеток
3. Строение клеток

Ответы выслать на почту: djamilya.abd.1441.@gmail.ru