

ВВЕДЕНИЕ

Пособие представляет собой краткий справочник теоретического материала, позволяющий в экспресс-режиме подготовиться к урокам, контрольным работам, в том числе ВПР, а также к ОГЭ по биологии в 9 классе. Книга включает в себя 4 раздела — «Биология как наука», «Признаки живых организмов», «Система и многообразие живой природы», «Анатомия человека». Для удобства восприятия и запоминания материал в основном приведён в таблицах и схемах. Структура и содержание пособия позволяют ученику актуализировать, систематизировать и закрепить знания по биологии за курс основной школы.

Авторы надеются, что данное пособие поможет любому ученику успешно подготовиться к урокам, ВПР и ОГЭ по биологии.

Раздел 1. **БИОЛОГИЯ КАК НАУКА**

1. Основные понятия

Биология — наука о живой природе, изучающая жизнь как особую форму материи, законы её существования и развития.

Задачи биологии — познание сущности жизни и закономерностей её проявления.

Метод — путь достижения поставленной цели. В биологии выделяют основные и частные методы.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



МЕТОДЫ БИОЛОГИИ

Основные

Наблюдение — описание биологического явления.

Эксперимент — целенаправленное исследование в управляемых условиях.

Сравнение — сопоставление объектов, процессов или явлений, нахождение между ними сходств и различий.

Моделирование — изучение объекта, процесса или явления через воспроизведение его в виде модели (образа).

Примеры частных методов

Генеалогический — составление родословных людей, выяснение характера наследования признаков.

Палеонтологический — выявление родства между древними организмами.

Цитологический (цитогенетический) — исследование строения клетки, её структур с помощью различных микроскопов.

Исторический — установление взаимосвязей между фактами, процессами, явлениями, происходившими на протяжении длительного времени.

Центрифугирование — разделение смесей на составные части под действием центробежной силы.

Современное научное исследование

Сначала учёный на основании собранных фактов формулирует проблему исследования. Для её решения выдвигаются гипотезы. Каждая гипотеза проверяется экспериментально — путём применения соответствующих методов исследования. В процессе проверки могут быть получены новые научные факты. Если эти факты противоречат выдвинутой гипотезе, она отвергается. Если же гипотеза согласуется с полученными фактами и позволяет делать верные прогнозы, она может стать теорией. Некоторые теории устанавливают связи между различными явлениями — это правила и законы. Из правил возможны исключения, а законы действуют всегда.

2. Уровневая организация жизни

Жизнь — активная форма существования материи, совокупность физических и химических процессов клетки, осуществляющей обмен веществ и деление.

Биологическая система — живая структура, существующая в определённой для неё среде обитания, обладающая способностью обмена веществ и энергии, а также защитой обмена и копирования информации, которая определяет её функции и возможности.

Общие признаки живых систем

Клеточное строение (исключение — вирусы).

Наследственность: способность организмов передавать свои признаки и свойства из поколения в поколение.

Изменчивость: способность организмов приобретать новые признаки и свойства.

Раздражимость: избирательная реакция на внешнее воздействие.

Общность химического состава: все живые организмы на 98 % состоят из O, C, N, H.

Обмен веществ и энергии: совокупность процессов поступления веществ в организм и использования их для выработки энергии, а также выделение конечных продуктов в окружающую среду.

Рост: увеличение массы за счёт деления клеток.

Самовоспроизведение: способность к воспроизведению себе подобных в процессе размножения.

Саморегуляция: постоянство структурной организации и химического состава внутренней среды.

Развитие: приобретение видовых и индивидуальных свойств организма.

Открытость системы: способность существовать при условии постоянного обмена веществ и энергии с окружающей средой.

Уровни организации жизни

Биосферный

Структурный элемент: взаимодействующие биогеоценозы и окружающая их среда — **биосфера**.

Процессы уровня: взаимодействие живого и неживого вещества планеты, хозяйственная и этнокультурная деятельность человека.

Биогеоценотический

Структурный элемент: популяции и виды, взаимодействующие между собой в определённой среде, — **экосистема**.

Процессы уровня: саморегуляция, самовоспроизводство и саморазвитие биогеоценозов.

Популяционно-видовой

Структурный элемент: **популяция, вид**.

Процессы уровня: действие движущих сил эволюции, изменение генофонда популяции, видообразование.

Организменный

Структурный элемент: одноклеточный или многоклеточный **организм**.

Процессы уровня: питание, дыхание, выделение и др.

Клеточный

Структурный элемент: **клетка** с органеллами.

Процессы уровня: воспроизведение, обмен веществ и энергии, регуляция химических реакций.

Молекулярный

Структурный элемент: **биохимические вещества**.

Процессы уровня: реализация и передача наследственной информации, биосинтез и др.

Раздел 2. ПРИЗНАКИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

1. Клеточное строение организмов

Клетка — элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов (кроме вирусов), обладающая всеми свойствами живого. Все клеточные формы жизни на Земле можно разделить на два надцарства:

- **прокариоты** — не имеют оформленного клеточного ядра (бактерии, археи);
- **эукариоты** — имеют оформленное клеточное ядро (растения, животные, грибы).

Общие структуры для эукариотических клеток	
1	Ядро — двухмембранный органоид, обеспечивает хранение наследственной информации в виде хромосом и синтез РНК. Хромосомы — нуклеопротеиновый комплекс, состоящий из ДНК, гистонов и гистоноподобных белков.
2	Цитоплазма — внутренняя среда клетки, состоящая из гиалоплазмы, органелл и включений, ограниченная плазматической мембраной; распределяет питательные вещества в клетке. Гиалоплазма — истинная внутренняя среда клетки, объединяет все органеллы и обеспечивает их взаимодействие. Существует в двух состояниях: золе-

>>>

>>>

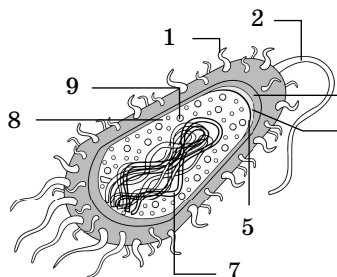
2	образное и гелеобразное, которые взаимно переходят одно в другое благодаря цитоскелету. Цитоскелет — опорно-двигательная система клетки, обеспечивающая поддержание и адаптацию её формы ко внешним воздействиям, экзо- и эндоцитоз, клеточное деление.
3	Клеточная мембрана (плазмалемма) обеспечивает барьерную, транспортную, механическую, рецепторную функции и состоит из слоёв (наружный и внутренний — белки, средний — бислой липидов (фосфолипидов)).
4	Митохондрии — двухмембранные структуры, обеспечивают синтез АТФ, участвуют в превращении энергии, содержат собственную ДНК.
5	Аппарат Гольджи — стопка дискообразных мембранных цистерн, обеспечивает выведение веществ, синтезированных в эндоплазматическом ретикулуме.
6	Эндоплазматический ретикулум обеспечивает синтез и транспорт белков и липидов.
7	Рибосомы состоят из двух субъединиц, образованных рРНК, участвуют в синтезе белка.
8	Лизосомы — шаровидные тельца, образующиеся в аппарате Гольджи и обеспечивающие расщепление органических веществ.
9	Центриоль (животные, некоторые грибы) образует веретено деления.
10	Вакуоли (растения, некоторые грибы) — участки гиалоплазмы, накапливают клеточный сок, поддерживают тургор клеток.

>>>

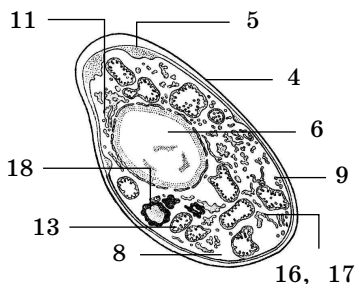
>>>

11

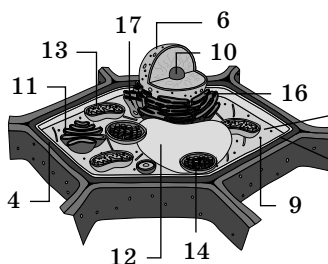
Клеточная стенка (растения, грибы) — оболочка клетки снаружи от плазмалеммы, выполняет структурные, защитные и транспортные функции.



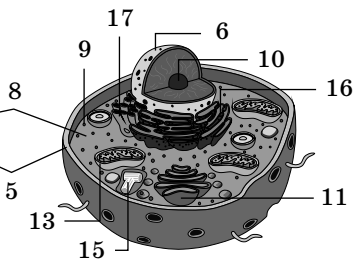
Бактериальная клетка



Грибная клетка



Растительная клетка



Животная клетка

Структуры клеток:

1 — пили (фимбрии), 2 — жгутик, 3 — капсула,
 4 — клеточная стенка, 5 — плазматическая мембрана,
 6 — ядро, 7 — нуклеоид, 8 — цитоплазма,
 9 — рибосомы, 10 — ядрышко, 11 — аппарат Гольджи,
 12 — вакуоль, 13 — митохондрии, 14 — хлоропласт,
 15 — центриоли, 16 — гранулированный
 эндоплазматический ретикулум, 17 — гладкий эндоплазматический ретикулум, 18 — жировые включения

2. Гены и хромосомы

Ген — структурная и функциональная единица наследственности живых организмов; участок ДНК, задающий последовательность определённого белка либо функциональной РНК.

Наследственный материал эукариот локализован в ядре и представлен **хромосомами**, состоящими из ДНК, связанной с белком. Хромосомы имеют первичную перетяжку, делящую хромосому на два плеча. В области перетяжки располагается центромера, которая участвует в клеточном делении.

Виды хромосом

Равноплечие — с плечами равной длины.

Неравноплечие — с плечами неравной длины.

Палочковидные — с одним длинным и вторым очень коротким плечами.

Некоторые хромосомы имеют вторичную перетяжку (ядрышковый организатор), в её области формируется ядрышко.

Кариотип — совокупность хромосом соматической клетки.

Диплоидный набор хромосом ($2n$) — совокупность хромосом, присущая соматическим клеткам, в которых все характерные для данного биологического вида хромосомы представлены попарно. Парные, идентичные по форме,

размерам и строению хромосомы называются **гомологичными**.

Гаплоидный набор хромосом (n) — совокупность хромосом, присущая зрелой половой клетке, в которой из каждой пары хромосом присутствует только одна.

3. Вирусы

Вирусы — неклеточная инфекционная форма жизни, которая может воспроизводиться только внутри живых клеток. Вирусы являются автономными генетическими системами, которые представляют собой облигатных паразитов. Они поражают все типы организмов: от растений и животных до бактерий и архей (вирусы бактерий — **бактериофаги**). Обнаружены также вирусы, поражающие другие вирусы (вирусы-сателлиты).

Вирусы занимают промежуточное положение между неживой и живой природой. От живых организмов они отличаются геномом (представлен ДНК или РНК), способностью формировать кристаллы внутри клеток, отсутствием собственной системы синтеза белка, клеточного строения. Вирусы, подобно живым организмам, способны размножаться, наследовать признаки, адаптироваться к условиям окружающей среды. Им присуща генотипическая и фенотипическая изменчивость. Вирусные частицы (вирионы) состоят из двух или трёх

компонентов: генетического материала в виде ДНК или РНК; белковой оболочки (капсида), защищающей эти молекулы, в некоторых случаях — дополнительных липидных оболочек.

4. Признаки организмов

На Земле к настоящему времени описано около 10 млн видов живых организмов, поражающих разнообразием, но в то же время обладающих общими чертами. Первыми в процессе эволюции образовались организмы, состоящие из одной клетки (**одноклеточные**). Одни из них имеют явное сходство с растениями, другие — с животными, третьи несут признаки обоих царств, четвёртые не похожи ни на кого. Одноклеточные организмы могут образовывать колонии (вольвокс). Дальнейшее развитие шло по пути усложнения и формирования живых организмов, состоящих из множества клеток (**многоклеточных**).

В настоящее время на Земле насчитывается более 2 млн видов живых организмов. Особый раздел биологии — **систематика** — изучает многообразие органического мира, описывает, обозначает все существующие и вымершие виды и классифицирует их.

Вид (по К. Линнею) — группа сходных между собой особей, дающих плодовитое потомство.

БАКТЕРИИ

Бактерии — типичные прокариоты, в основном представлены одноклеточными и колониальными формами, реже многоклеточными. Обитают во всех средах. В этой группе есть автотрофы и гетеротрофы, аэробы и анаэробы. Царство Бактерии делится на типы: Настоящие бактерии, Архебактерии и Цианобактерии.

Бактерии размножаются делением клетки надвое, которому предшествует удвоение ДНК, способны к конъюгации, а отдельные виды — к вегетативному размножению.

Цианобактерии — группа крупных грам-отрицательных бактерий, способных к фотосинтезу (одноклеточные, нитчатые и колониальные микроорганизмы).

Виды бактерий по форме клеток

Кокки — сферической формы (одиночные сферические бактерии — **микрококки**, группа из двух клеток — **диплококки**, гроздевидные группы — **стафилококки**, собранные в цепочки — **стрептококки**).

Бациллы — палочковидные (риккетсии, хламидии, микоплазмы, актиномицеты).

Спириллы — спиральной формы.

Спирохеты — тонкие, длинные, извитые бактерии, отличающиеся от спирилл подвижностью.

Вибрионы — в виде запятой.

Автотрофы

Фототрофы (цианобактерии).

Хемотрофы (нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии).

Гетеротрофы

Сапротрофы (бактерии почвы).

Паразиты (столбнячная палочка).

Симбионты (клубеньковые бактерии).

Структурные компоненты бактериальной клетки

Клеточная стенка у бактерий состоит из пептидогликана (муреина), у архебактерий — из белков и полисахаридов, у цианобактерий — из целлюлозы. По строению клеточной стенки различают две группы бактерий: **грамположительные** — состоит почти исключительно из муреина; **грамотрицательные** — содержит меньше муреина и имеет дополнительную внешнюю мембрану из фосфолипидов. *Функции:* защищает, обеспечивает устойчивую форму.

Капсула — слизистая оболочка снаружи клеточной стенки. Капсула состоит из белков, углеводов и уоновых кислот. *Функции:* защищает; удерживает воду; транспортирует и хранит вещества; придаёт форму клетке; объединяет клетки в колонии; обеспечивает их прикрепление к субстрату.

Пили — тонкие волоскоподобные выросты. Типы пилей: *фимбрии* (прикрепление), *половые пили* (процесс конъюгации), *жгутики* (движение).

Плазматическая и внутренние мембраны — в мембранах прокариот отсутствуют молекулы холестерина и некоторых липидов. Большинство прокариот не имеют внутренних мембран.

Нуклеоид — не ограниченный мембранами участок цитоплазмы, в котором расположена кольцевая молекула ДНК.

Плазмиды — небольшие дополнительные кольцевые молекулы ДНК, несущие обычно всего несколько генов (не являются обязательными).

Рибосомы осуществляют процесс трансляции.

ГРИБЫ

Грибы — царство живой природы, объединяет эукариотов, сочетающих некоторые признаки растений и животных.

Признаки растений: неограниченный рост, поглощение воды и минеральных веществ, неподвижность, способность синтезировать витамины, кислородное дыхание, наличие клеточной стенки.

Признаки животных: отсутствие хлорофилла, гетеротрофное питание, наличие хитина в клеточной стенке, запасной продукт — гликоген, способность образовывать мочевины.

Грибы — низшие гетеротрофные споровые организмы. Тело грибов представлено **мицелием (грибницей)**, состоящим из тонких нитей — **гифов**. **Неклеточный мицелий** — поперечные стенки между клетками гиф разрушены, **клеточный мицелий** — между стенками клеток имеются отверстия, связывающие цитоплазмы соседних клеток. Мицелий некоторых грибов может образовывать **плодовые тела** (спороносный орган). Плодовое тело имеет шляпку и ножку. По строению шляпки грибы бывают пластинчатые и трубчатые. Клетка грибницы покрыта хитиновой оболочкой и содержит одно или несколько ядер. Пластиды отсутствуют. **Размножение грибов:** вегетативное (частями мицелия), спорообразование. Грибы могут быть одноклеточными и многоклеточными.

Группы грибов по типу питания

Симбионты вступают во взаимовыгодные отношения с растениями в форме **микоризы** (растение снабжает гриб углеводами, аминокислотами и фитогормонами; гриб обеспечивает растение большей поверхностью всасывания воды и минеральных веществ).

Паразиты используют другие организмы в качестве пищи, не принося хозяину пользы.

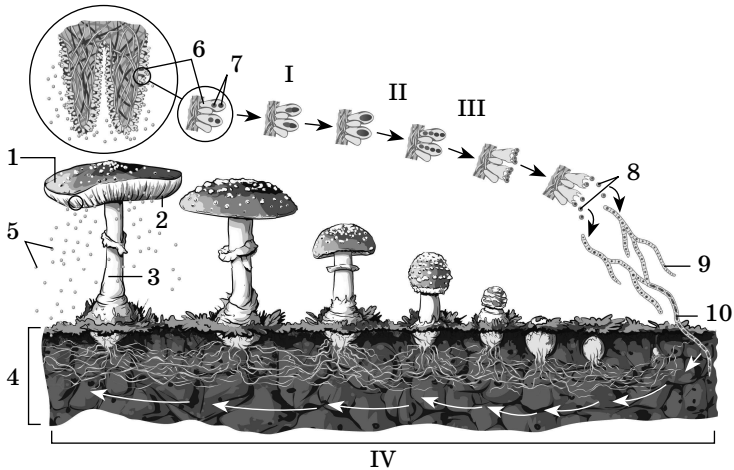
Сапротрофы питаются органическими веществами, которые не входят в состав живых клеток, никому не приносят вреда (плесневые грибы). Некоторые из них могут осуществлять брожение (дрожжи).

Отделы грибов

Низшие грибы — Хитридиомицеты (чёрная ножка капусты), Оомицеты (фитофтора), Зигомицеты (мукор, ризопус).

Высшие грибы — Аскомицеты (сморчки, строчки, трюфели: споры образуются в сумках — асках), Базидиомицеты (почти все шляпочные: боровики, сыроежки, опята, мухоморы и др.).

Несовершенные грибы и Лишайники.



- Строение и жизненный цикл шляпочного гриба:
- 1 — шляпка, 2 — гимениальные пластинки, 3 — ножка, 4 — мицелий, 5 — споры, 6 — базидия, 7 — ядра, 8 — базидиоспоры, 9 — первичный мицелий, 10 — вторичный мицелий; I — оплодотворение, II — мейоз, III — образование спор, IV — развитие мицелия и плодового тела

ЛИШАЙНИКИ

Лишайники представляют собой симбиоз, образованный из двух организменных компонентов: гетеротрофного гриба (**микобионта**) и автотрофной водоросли, или цианобактерии (**фикобионта**). Фикобионт обеспечивает гриб органическими веществами, микобионт — водой и минеральными солями. Тело лишайника не разделено на ткани и органы, представляет собой слоевище (**таллом**).

Типы лишайников по форме таллома

Накипные: графис, ризокарпон, леканора.

Листоватые: лобария, пармелия, пелтигера.

Кустистые: уснея, эверния, кладония.

Размножение лишайников

Бесполое размножение

Вегетативный способ: высыхая, слоевище становится хрупким, легко ломается, распространяется ветром.

Спорообразование: у каждого из компонентов происходит самостоятельно, микобионт образует споры, при прорастании захватывает клетки фикобионта.

Половое размножение

Микобионт формирует плодовые тела, на которых образуются споры.

5. Растения

Ботаника — комплекс наук о растениях (анатомия, физиология, биохимия, генетика, систематика растений).

По наличию тканей и органов растения разделяют на **низшие** (таллом) и **высшие** (тело разделено на органы и ткани).

Растения относятся к эукариотам, так как их клетка имеет ядро (хотя бы на одном из этапов развития). Цитоплазма содержит все органоиды (рибосомы, комплекс Гольджи, эндоплазматическую сеть, лизосомы, митохондрии, пластиды, вакуоли). Плазмалемма сверху покрыта клеточной стенкой, состоящей из целлюлозы, запасной углеводов — крахмал. В состав растений входят как живые клетки (эпидермис, паренхима, камбий и др.), так и мёртвые (кора, лубяные, древесные волокна и др.). Из клеток формируются ткани, из тканей — органы. Органы объединяются в системы, которые образуют организм.

ТКАНИ РАСТЕНИЙ

Растительные ткани делятся на образовательные и постоянные. В течение жизни ткани могут менять свои функции.

Образовательные (меристемы) — ткани, в которых постоянно происходит деление клеток, обеспечивающие непрерывный и неограниченный рост растений в высоту и ширину. Клетки этой ткани молодые, имеют тонкие

целлюлозные оболочки, плотно прилегают друг к другу, содержат крупные ядра. Пластид нет. Большое количество митохондрий. Вакуоли мелкие и незначительные. Клетки меристем дифференцируются в постоянные ткани. Различают **зародышевую** (в зародыше семени); **верхушечную**, или **апикальную** (в конусе нарастания стебля и корня); **боковую**, или **латеральную** (камбий, перицикл); **вставочную**, или **интеркалярную** (у основания междоузлий), и **раневую**, или **травматическую** (возникают в любой части растения в результате повреждений, клетки вокруг раны приобретают способность делиться и образуют каллус), меристемы.

Постоянные ткани специализированы на выполнении определённых функций, не способны к делению. Различают покровные, механические, проводящие, паренхимные ткани.

Покровные ткани расположены на границе с внешней средой, защищают от неблагоприятных внешних воздействий, осуществляют транспирацию воды через устьица и газообмен.

Особенности покровных тканей

- Клетки соединены плотно, без межклетников.
- Клеточные оболочки обычно утолщаются или видоизменяются, инкрустируются суберином, лигнином, кутином, минеральными солями.

- Для сообщения с внешней средой имеют специальные отверстия (устьица).
- Многофункциональны: газообмен, всасывание, защита от перегревания и микроорганизмов, выделение и др.
- В онтогенезе сменяют одна другую, как следствие — меняют свои функции.

Виды покровной ткани

Эпидермис — молодые живые сильно вакуолизированные клетки, плотно прилегающие друг к другу; содержит устьица и трихомы (волоски). Может покрываться кутикулой, ослизняться, пропитываться минеральными солями. **Устьица** — специальные образования, через которые происходит испарение воды (транспирация) и газообмен. Они состоят из замыкающих клеток (внутренние стенки утолщены, под действием тургора могут смыкаться или раскрываться), окружающих устьичную щель, под ними располагается свободное пространство. У двудольных растений замыкающие клетки имеют бобовидную форму, у однодольных — гантелевидную. **Трихомы** — выросты на поверхности эпидермиса (эмергенцы), волоски, чешуйки. *Функции:* защита от поедания; излишнего испарения и перегрева; амортизация; выделение; пищеварение (у хищных растений); опыление.

Пробка (феллема) — мёртвые клетки. Заменяет эпидермис, содержит равномерно утолщённые клетки, пропитанные суберином. *Функции:* газообмен (через чечевички); термическая; механическая.

Корка (ритидом) — комплекс отмерших тканей, образуется у многих деревьев. *Функция:* защита внутренних тканей от солнечных ожогов, механических повреждений. Различают кольцевую (берёза) и чешуйчатую (сосна) корку.

Механические ткани состоят из плотно прилегающих клеток, обладающих утолщёнными оболочками. Могут быть живыми и мёртвыми. *Функции:* опорная и защитная.

Виды механической ткани

Колленхима — живая механическая ткань, имеющая удлинённые клетки с утолщёнными целлюлозными стенками, характерна для молодых, растущих органов растений (стебель, листья, плоды и др.).

Склеренхима — мёртвая механическая ткань, живое содержимое клеток которой отмирает вследствие одревеснения клеточных стенок.

Волокна — вытянутые в длину, плотно расположенные, с заострёнными концами клетки с утолщённой одревесневшей оболочкой. Волокна сопровождают клетки проводящей ткани в составе луба (лубяные волокна) или древесины (ксилемные волокна).

Каменистые клетки (склереиды) — разнообразной формы, с равномерно утолщёнными слоистыми стенками. Встречаются в различных органах растений (кора дрока, плоды груши и др.).

Проводящие ткани осуществляют транспорт веществ по телу растения.

Виды проводящей ткани

Ксилема — сложная ткань, состоящая из нескольких элементов: *механического* (ксилемные волокна), *проводящего* (**сосуды** — мёртвые клетки, расположенные друг над другом, образуют длинную полую трубку, поперечные перегородки между ними растворяются или перфорируются; **трахеиды** — мёртвые клетки с утолщёнными одревесневшими оболочками, несущими поры, передают растворы как в продольном направлении, так и в горизонтальном) и *клеток паренхимы*. Осуществляет восходящий транспорт воды и минеральных солей.

Флоэма — сложная ткань, занимающая периферическое положение в стебле и корне, состоящая из нескольких элементов: *механического* (лубяные волокна), *проводящего* (**ситовидные клетки** — живые, сильно вытянутые, ядерные, с заострёнными концами клетки, на боковых стенках содержат отверстия; **ситовидные трубки** — состоят из вертикального ряда живых вытянутых клеток с разрушенными ядрами, клеточные стенки имеют отверстия, цитоплазмы смешиваются, рядом находятся клетки-спутницы) и *клеток паренхимы*. Осуществляет нисходящий транспорт органических веществ.

Основная ткань составляет бóльшую часть тела растений. Представлена паренхимными