

**Биологическое значение
химических элементов.
Неорганические вещества в
составе клетки.**

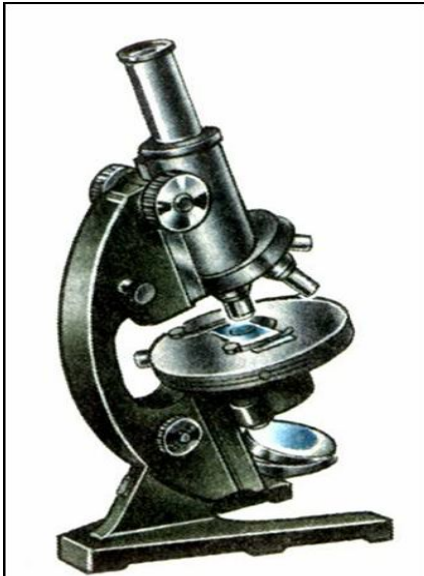
Клетка -

элементарная единица живой системы

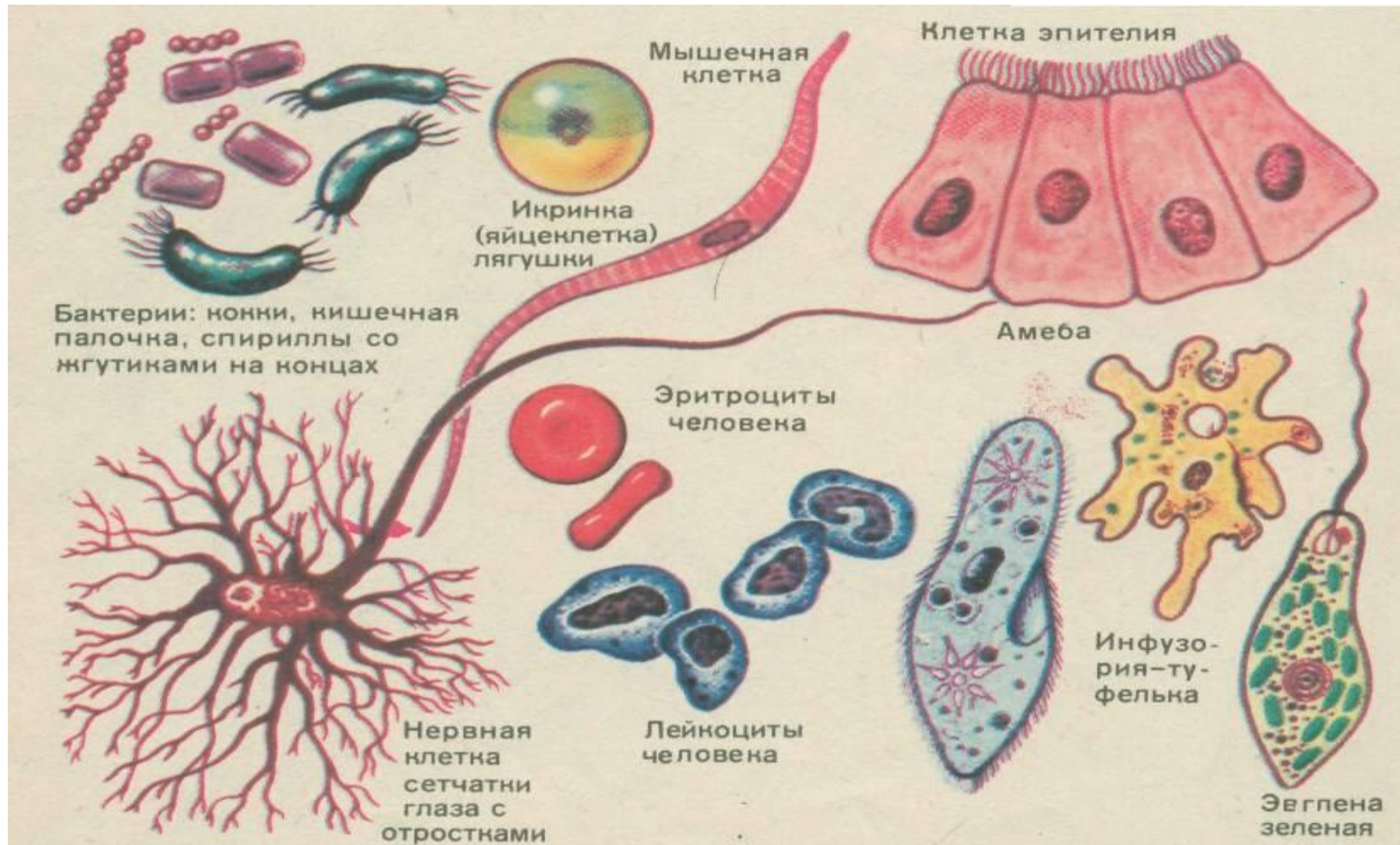
Изучением строения и функций клеток занимается цитология (от греч. «цитос» — клетка).

Тела растений и животных построены из клеток. Организм человека тоже состоит из клеток. Благодаря клеточному строению организма возможны его рост, размножение, восстановление органов и тканей и другие формы деятельности.

Форма и размеры клеток зависят от выполняемой органом функции.



Различные формы клеток одноклеточных и многоклеточных организмов



Методы изучения клеток

1. микроскопирование
2. центрифугирование
3. рентгеноструктурный анализ
4. цито- и гистохимия
5. кино- и фотосъемка

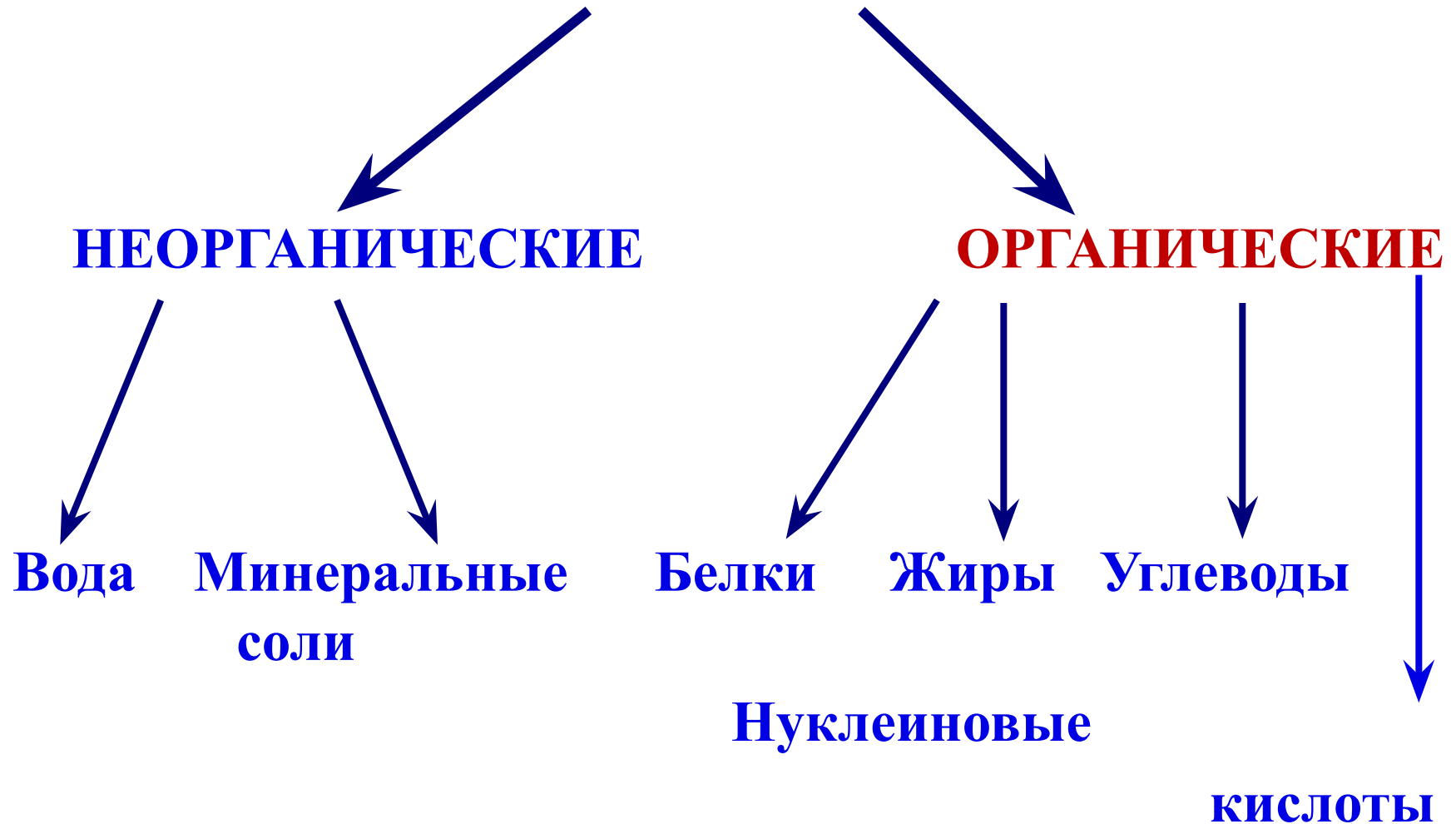


Из 107 элементов периодической системы Д.И. Менделеева в клетках обнаружено 80, но известно какие функции выполняют только 24 элемента

Элементы клетки:

- 1. Основные элементы – кислород – 60%, углерод – 20%, водород – 10%**
- 2. Элементы составляющие десятые и сотые доли процента – N, K, P, S, Mg, Fe, Cl, Ca, Na – в сумме 5%**
- 3. Микроэлементы**

ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ



Неорганические вещества

ВОДА (H₂O) и ее роль в клетке

1. Вода играет уникальную роль как вещество, определяющее возможность существования и саму жизнь всех существ на Земле.
2. Она выполняет роль универсального растворителя, в котором происходят основные биохимические процессы живых организмов.

Неорганические вещества

3. Уникальность воды состоит в том, что она достаточно хорошо растворяет как органические, так и неорганические вещества, обеспечивая высокую скорость протекания химических реакций и в то же время — достаточную сложность образующихся комплексных соединений.

4. Благодаря водородной связи, вода остаётся жидкой в широком диапазоне температур, причём именно в том, который широко представлен на планете Земля в настоящее время.

По отношению к воде практически все вещества можно разделить на 2 группы



Гидрофильные вещества

(от греч. «гидро» – вода, «филео» – люблю)

если энергия притяжения между молекулами воды меньше, чем между молекулами воды и вещества, то вещество растворяется в H₂O.

Примеры: минеральные соли, сахара (углеводы), белки (аминокислоты), органические кислоты

Гидрофобные вещества

(от греч. «гидро» – вода, «фобос» – страх)

если энергия притяжения между молекулами воды больше, чем между молекулами воды и вещества, то такие вещества нерастворимы или слаборастворимы в H₂O.

Примеры: жиры, липиды, растительные масла, углеводороды (бензин, керосин, парафин)

Минеральные соли и их значение

- Кроме воды, в числе неорганических веществ, входящих в состав клетки, входят соли, представляющие собой ионные соединения. В водном растворе они диссоциируют с образованием катиона металла и аниона кислотного остатка.
- Для процессов жизнедеятельности клетки наиболее важны:

Катионы: K^{+} , Na^{+} , Ca^{2+} , Mg^{2+}

Анионы: $H_2PO_4^{-}$, Cl^{-} , HCO_3^{-} , NPO_4^{-} .

Значение минеральных солей

- Концентрация ионов на внешней поверхности клетки отличается от их концентрации на внутренней поверхности. На внешней поверхности клеточной мембраны очень высокая концентрация ионов натрия, а на внутренней поверхности высока концентрация ионов калия. Вследствие этого образуется разность потенциалов между внутренней и внешней поверхностью клеточной мембраны, что обуславливает передачу возбуждения по нерву или мышце.
- Ионы кальция и магния являются активаторами многих ферментов

Значение минеральных солей

- От концентрации солей внутри клетки зависят ее буферные свойства.

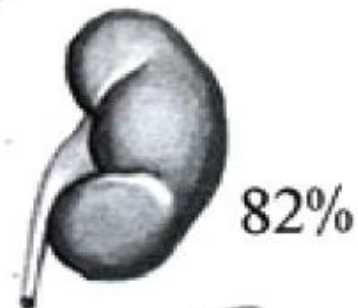
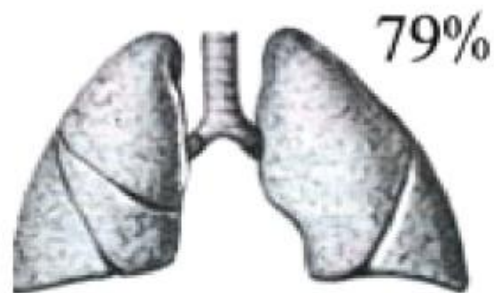
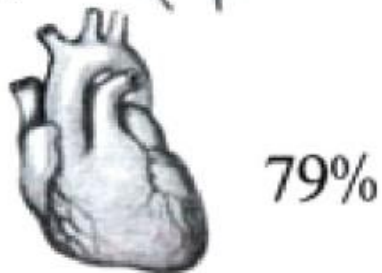
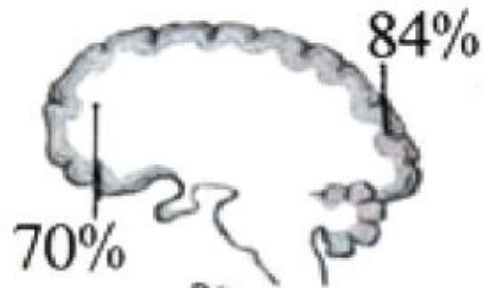
Буферность – это способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию на постоянном уровне.

- Буферность внутри клетки обеспечивается анионами H_2PO_4 и HPO_4 .
- Во внеклеточной жидкости и в крови роль буфера играют H_2CO_3 и HCO_3 .
- Анионы слабых кислот и слабые щелочи связывают ионы водорода и гидроксид-ионы, благодаря чему реакция внутри клетки не изменяется.

Значение минеральных солей

- Соляная кислота создает кислую среду в желудке, ускоряя переваривание белков пищи.
- Ионы кальция и фосфора содержатся в костной ткани.
- Минеральные соли поступают в клетки организма из внешней среды. Избыток солей вместе с водой выводится из организма во внешнюю среду.

Содержание воды в разных органах человека



Органические вещества

Органическими называют соединения, в основе которых лежит цепь, образованная ковалентно связанными атомами углерода и имеющая разную пространственную структуру.

Такие соединения образуются благодаря способности атомов углерода формировать между собой одинарные, двойные и тройные связи.

Мономер - (с греч. *μονο* «один» и *μερος* «часть») — это небольшая молекула, которая может образовать химическую связь с другими мономерами и составить **полимер**.

Мономеры - мономерные звенья в составе полимерных молекул.

Димеры, тримеры, тетрамеры, пентамеры и т. д. - низкомолекулярные вещества, состоящие соответственно из 2, 3, 4, и 5-ти мономеров.

Приставку **олиго** - (сахариды, меры, пептиды) добавляют в общем случае, когда полимер состоит из небольшого количества мономеров.

Полимеры - (от греч. поли- — «много» и мерос — «часть») — неорганические и органические вещества, получаемые путём многократного повторения различных групп атомов, называемых **«мономерами»**, соединённых в длинные **макромолекулы** химическими или координационными связями.

Полимер — это высокомолекулярное соединение, вещество с большой молекулярной массой (от нескольких тысяч до нескольких миллиардов

Если обозначить тип мономера определенной буквой, например **A**, то полимер можно изобразить в виде сочетания звеньев **A-A-A-A-.....A**.

Это крахмал, гликоген, целюлоза.

Если соединить вместе два типа мономеров **A и B**, то можно получить большой выбор разнообразных полимеров.

....A B A B A B A B...

....A A B B A A B B...

....A B B A B B A B B...

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

в комплексе образуют около 20-30% состава клетки

Полисахариды

- моносахариды

Липиды

- жирные кислоты
- спирты, глицерин

Белки

- аминокислоты

Нуклеиновые
кислоты

- нуклеотиды

Углеводы

Углеводы – органические соединения состоящие из углерода, водорода и кислорода.

Моносахариды

- простые углеводы

(сахар)

Полисахариды

- сложные углеводы

(крахмал у раст., гликоген у жив.)

Общая формула моносахаридов $C_n(H_2O)_m$ или $C_nH_{2n}O_n$,
например, глюкоза – $C_6H_{12}O_6$

Это бесцветные вещ-ва с приятным сладким вкусом, хорошо растворимые в воде.

Классификация углеводов

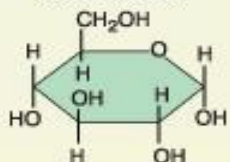
УГЛЕВОДЫ

МОНОСАХАРИДЫ

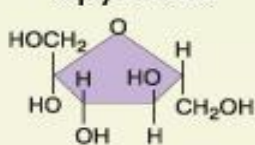
ДИСАХАРИДЫ

ПОЛИСАХАРИДЫ

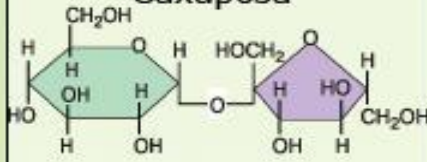
Глюкоза



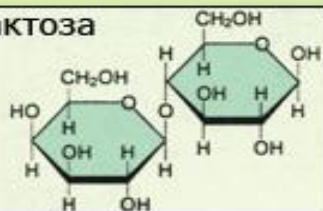
Фруктоза



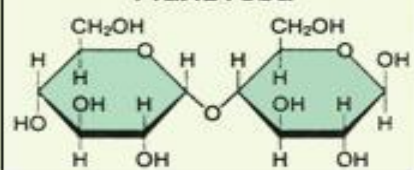
Сахароза



Лактоза



Мальтоза



Перевариваемые

Неперевариваемые

Крахмал



Гликоген



Клетчатка (целлюлоза)



Функции углеводов

1. Энергетическая - углеводы служат основным источником энергии для организма. В пищеварительном тракте крахмал расщепляется особыми белками (ферментами) до мономерных звеньев - глюкозы. В ходе этого процесса высвобождается энергия. В процессе расщепления 1 г углеводов высвобождается 17,6 кДж энергии.

2. Строительная функция – у растений. Оболочки клеток растений состоят из целлюлозы. В среднем 20—40% материала клеточных стенок растений составляет целлюлоза, а волокна хлопка — почти чистая целлюлоза, и именно поэтому они используются для изготовления тканей.

3. Функция запасания питательных веществ - в организме и клетке углеводы обладают способностью накапливаться в виде крахмала у растений и гликогена у животных. Крахмал и гликоген является запасными формами углеводов и расходуются по мере возникновения потребности в энергии.

Общая функция	Углевод	Функция углевода
Энергетическая	Глюкоза	Служит источником энергии для клеточного дыхания.
	Мальтоза	Служит источником энергии в прорастающих семенах.
	Сахароза	Основной продукт фотосинтеза в растениях (источник энергии).
	Фруктоза	Обеспечивает энергией многие биологические процессы, протекающие в организме.
Структурная (пластическая)	Целлюлоза	Обеспечивает устойчивость оболочек растительных клеток.
	Хитин	Обеспечивает прочность покровных структур грибов и членистоногих.
	Рибоза и дезоксирибоза	Являются структурными элементами нуклеиновых кислот ДНК, РНК.
Защитная	Гепарин	Препятствует свертыванию крови в животных клетках.
	Камедь и слизь	У растений образуются при повреждении тканей, выполняют защитную функцию.
Запасающая	Лактоза	Входит в состав молока млекопитающих.
	Крахмал	Образует запасные вещества в тканях растений.
	Гликоген	Образует запас полисахаридов в животных клетках.

Липиды

Это плохо растворимые в воде жиры и жироподобные вещества, состоящие из глицерина и высокомолекулярных жирных кислот, зато хорошо растворяются в органических растворителях (спирте, ацетоне, хлороформе)

Классификация липидов

Простые (неполярные)

1. Глицерин
2. Жирные кислоты
3. Воски

Молекулы содержат только остатки жирных кислот (или альдегидов) и спиртов.

Сложные (полярные)

Сложные липиды делят на три большие группы:

фосфолипиды (соединения, имеющие в своей структуре остаток фосфорной кислоты), гликолипиды (соединения, имеющие в своей структуре углеводный компонент) и сфинголипиды (аминоспирты).

Иногда сложные липиды дополнительно подразделяют на нейтральные, полярные и оксилипиды.

Функции липидов

Структурная - главные компоненты биологических мембран;

Запасающая подкожная жировая прослойка

Энергетическая - при расщеплении 1г жира выделяется **38,9 кДж**

наиболее калорийная часть пищи;

важная составная часть диеты человека и животных;

Защитная - запасной, изолирующий и защищающий органы материал;

Регуляторная:

иммуномодуляторы;

регуляторы активности ферментов;

эндогормоны;

передатчики биологических сигналов.

Терморегуляция - регуляторы транспорта воды и солей;

Источник воды



По агрегатному состоянию

**Жидкие –
растительные масла**



**Твёрдые –
животные жиры**

