



Обмен веществ и превращение
энергии в клетке.



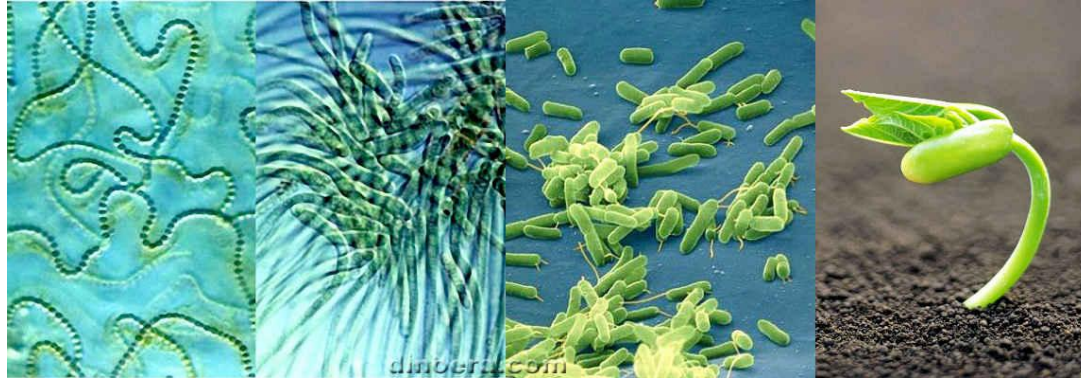
Все живые организмы на Земле представляют собой открытые системы, способные активно организовывать поступление энергии и вещества извне.



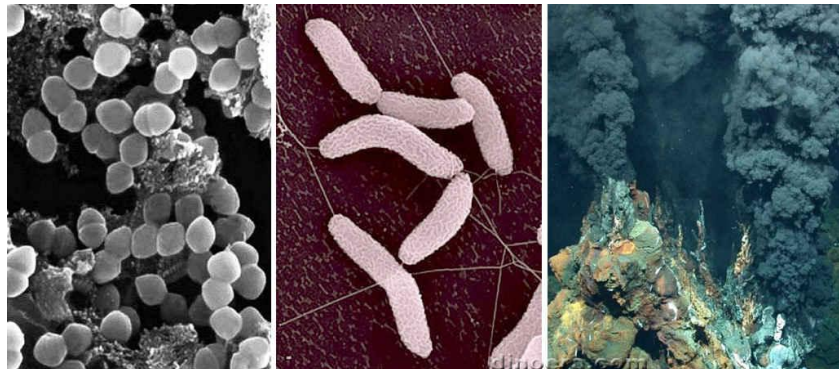
Живые существа способны использовать только два вида энергии: *световую* (энергию солнечного излучения) и *химическую* (энергию связей химических соединений).

организмы делятся на две группы

Фототрофы - организмы, использующих свет в качестве источника энергии



Хемотрофы - организмы, получающие энергию за счет окисления хим. соединений (органических и неорганических)



В зависимости от источников углерода живые организмы делят на две группы:

автотрофы, использующие неорганический источник углерода (диоксид углерода)

гетеротрофы, использующие органические источники углерода.

Типичными примерами автотрофов являются растения и зеленые бактерии.



- **Гетеротрофы** сами энергию не производят, а занимаются тем, что поедают тех, кто это делает

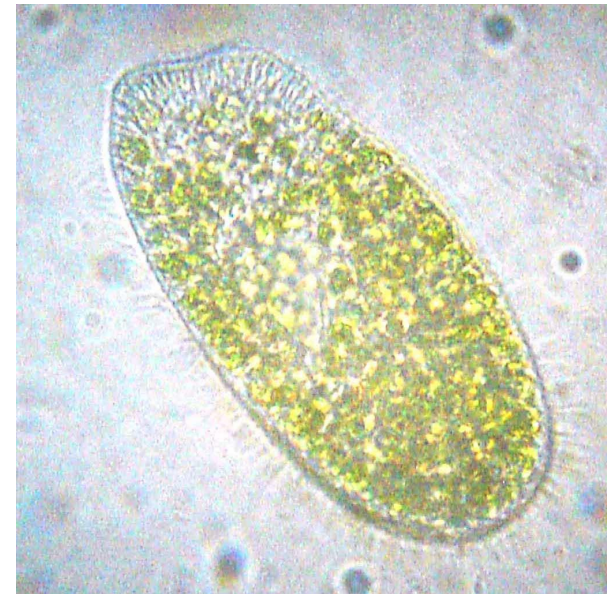


Процесс потребления энергии и вещества называется **питанием**.

Известны два способа питания:
голозойный – посредством захвата частиц пищи внутрь тела

голофитный – без захвата, посредством всасывания растворенных пищевых веществ через поверхностные структуры организма.

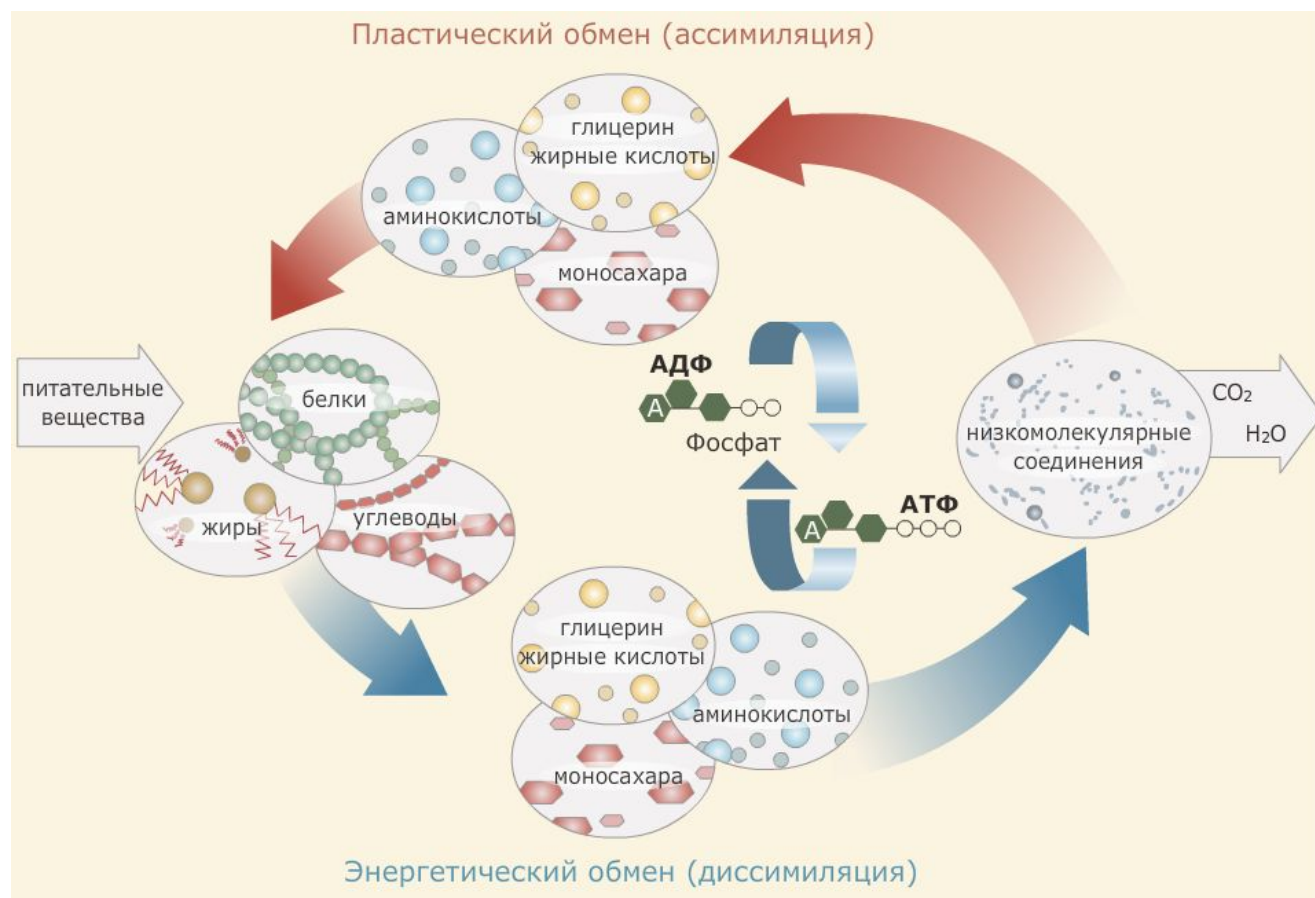
Пищевые вещества, попавшие в организм, вовлекаются в процессы **метаболизма**.



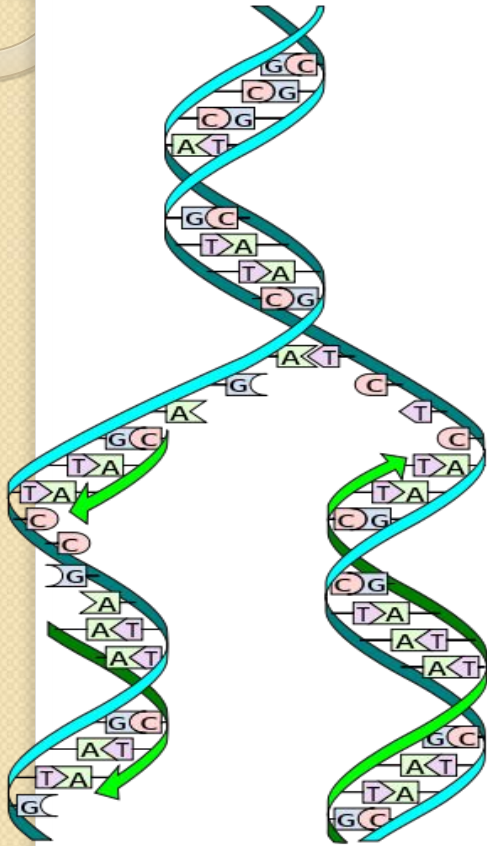
Метаболизм

Метаболизм - обмен веществ и энергии, совокупность биохимических реакций в клетке, которые обеспечивают ее жизнедеятельность.

Складывается из двух взаимосвязанных процессов – **анаболизма (ассимиляции)** и **катаболизма (диссимиляции)**.



Анаболизм



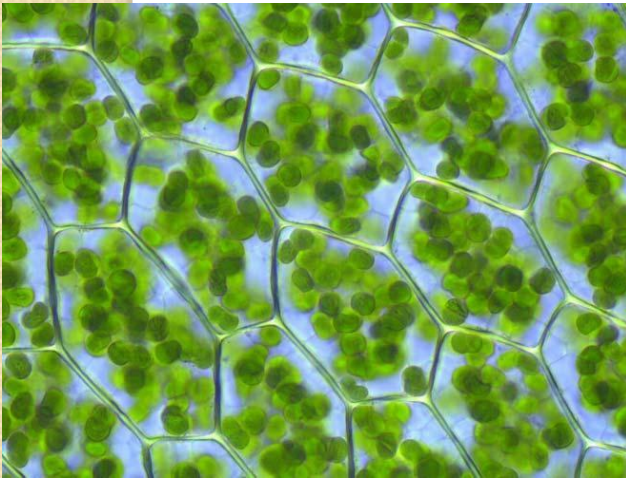
Синтез (**репликация**) молекулы ДНК: исходная двойная спираль раскручивается и на каждой нити достраивается еще одна

- **Анаболизм** (от гр. anabole - «подъем»), или пластический обмен, или ассимиляция (от гр. assimilatio - «слияние»): совокупность химических процессов, направленных на образование составных частей клеток и тканей.
- В ходе анаболизма из простых молекул-предшественников синтезируются сложные молекулы (происходит **биосинтез**).
- Биосинтез связан с расходами энергии (АТФ), происходит с участием ферментов:
 - синтез белков и нуклеиновых кислот происходит во всех организмах;
 - синтез углеводов – только у автотрофов.
- Продукты биосинтеза (сложные вещества) богаты энергией; она может высвобождаться для нужд клетки в ходе **катаболизма**.

Пластический обмен

- Пластический обмен, или ассимиляция, представляют собой совокупность реакций, обеспечивающих синтез сложных органических соединений в клетке. Гетеротрофные организмы строят собственные органические вещества из органических компонентов пищи. Гетеротрофная ассимиляция сводится, по существу, к перестройке молекул.
- Органические вещества пищи (белки, жиры, углеводы) --> пищеварение --> Простые органические молекулы (аминокислоты, жирные кислоты, моносахара) --> биологические синтезы --> Макромолекулы тела (белки, жиры, углеводы).
- Автотрофные организмы способны полностью самостоятельно синтезировать органические вещества из неорганических молекул, потребляемых из внешней среды.

Фотосинтез

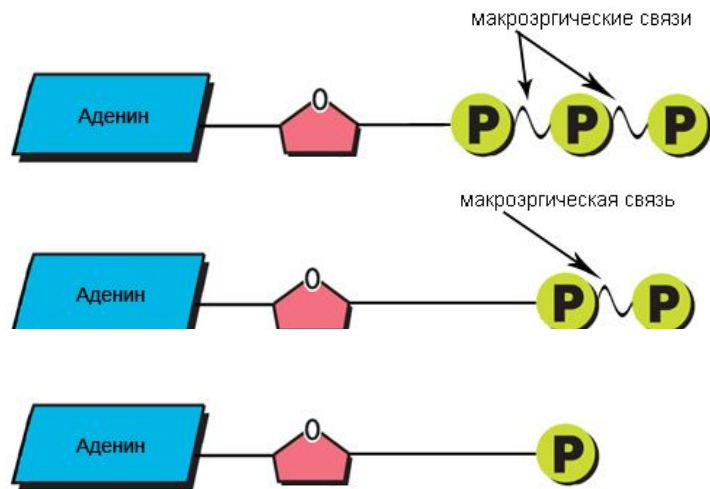


- Фотосинтез – синтез органических соединений из неорганических, идущий за счет энергии клетки. Ведущую роль в процессах фотосинтеза играют фотосинтезирующие пигменты, обладающие уникальным свойством – улавливать свет и превращать его энергию в химическую энергию.
- Главным и наиболее важным в энергетическом плане является пигмент *хлорофилл*, встречающийся у всех фототрофов, кроме бактерии-фотосинтетиков.

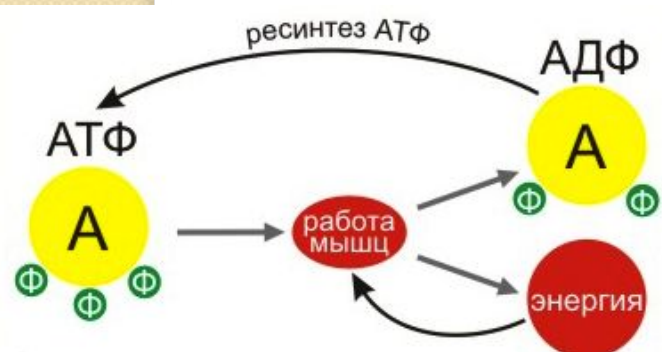
Хемосинтез

- Хемосинтез также представляет собой процесс синтеза органических соединений из неорганических, но осуществляется он не за счет энергии света, а за счет химической энергии, получаемой при окислении неорганических веществ.

Катаболизм



Строение аденозинмонофосфата, дифосфата и трифосфата



Расход АТФ при работе мышц

- **Катаболизм** (от гр. *katabole* - «сбрасывание»), или энергетический обмен, или диссимиляция (от гр. *dissimilatio* - «расхождение»): совокупность реакций распада органических веществ с выделением энергии.
 - Диссимиляция сопровождается накоплением энергии в форме **аденозинтрифосфата** - АТФ:
 - АТФ синтезируется из АДФ (аденозиндифосфата);
 - у эукариотов на митохондриях и пластидах, у прокариот – в цитоплазме;
 - при отщеплении фосфата от АТФ выделяется энергия в 40 кДж (при распаде другой химической связи – только 12 кДж).
- Связи между фосфатами в АТФ и АДФ называются **макроэргическими**.

Значение АТФ в обмене веществ

- Энергия, высвобождающаяся при распаде органических веществ, не сразу используется клеткой, а запасается в форме высокоэнергетических соединений, как правило, в форме аденозинтрифосфата (АТФ).
- Энергия, высвобождающаяся при гидролизе АТФ, используется клеткой для совершения всех видов работы. Значительные количества энергии расходуются на биологические синтезы.
- Запас АТФ в клетке ограничен и пополняется благодаря процессу фосфорилирования, происходящему с разной интенсивностью при дыхании, брожении и фотосинтезе. АТФ обновляется чрезвычайно быстро (у человека продолжительность жизни одной молекулы АТФ менее 1 минуты).

Биосинтез белка



Общая схема биосинтеза белка

- Белок синтезируется:
 - Из аминокислот (мономеров);
 - На рибосомах;
 - С потреблением энергии химических связей в молекуле АТФ;
 - При помощи ферментов, отщепляющих фосфат от АТФ и обеспечивающих выделение энергии.
- В процессе участвуют нуклеиновые кислоты разных типов:
 - ДНК ядра;
 - рибосомная РНК – рРНК;
 - транспортная РНК – тРНК;
 - информационная РНК – иРНК).
- Биосинтез белка делится на два этапа:
 - На этапе **транскрипции** генетический материал из ДНК переписывается в иРНК;
 - На этапе **трансляции** по иРНК «собирается» белок нужной последовательности.