



# Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах

## Нагреть тело можно без сообщения ему количества теплоты, а совершив над ним работу.

Соскальзывая по канату, мы “обжигаемся”. При трении ладоней друг о друга чувствуем, как они нагреваются. Свёрла во время работы дрели или сверлильных станков нагреваются из-за трения, то же самое происходит и с резцом токарного станка и т.д.

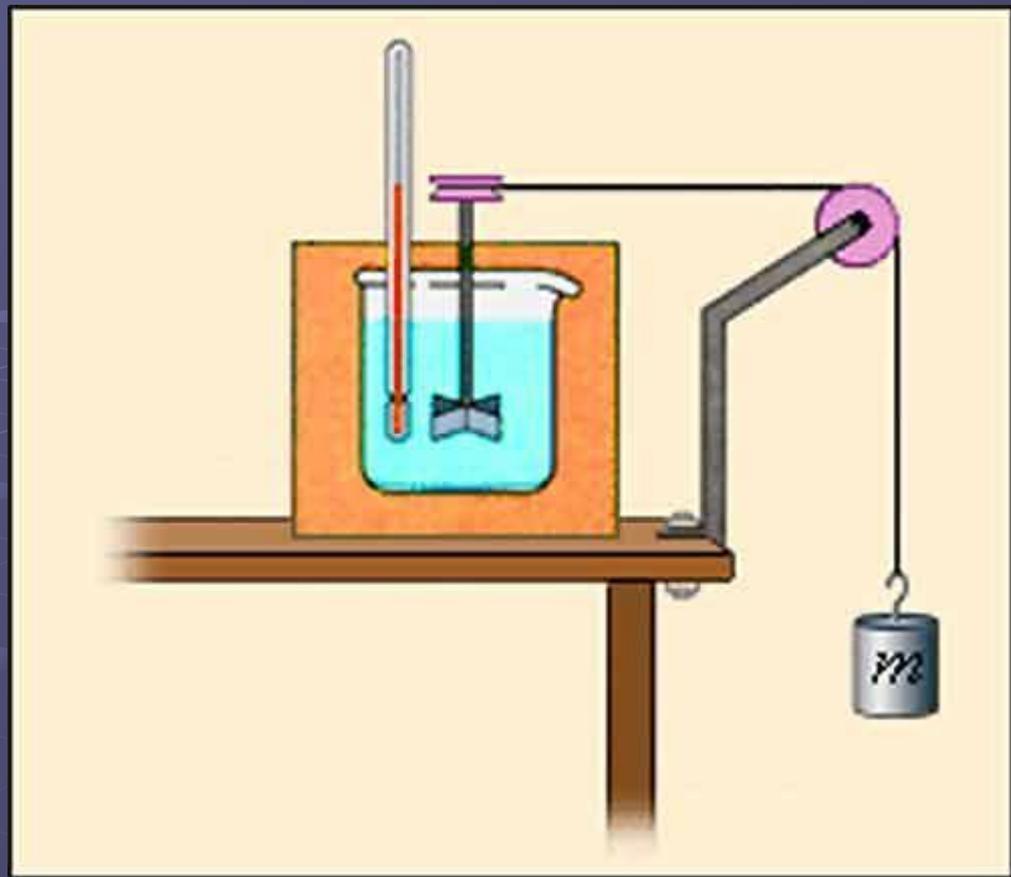


Первым такое явление наблюдал в 1798 г. английский физик **Б. Румфорд**, который заметил, что при сверлении пушечного ствола, производимого с помощью лошадей, вращавших большое сверло, ствол сильно нагревался. Он предложил, что ствол нагревается в процессе совершаемой при сверлении работы.



В 1799 г. английский физик Г. Деви осуществил интересный опыт: *два куска льда при трении один о другой начали таять и превратились в воду*. Сначала опыт был проведён на *воздухе*, а затем в *вакууме*.





Опыт Джоуля. В калориметре находилась ртуть. При опускании грузов лопасти приходили во вращение и жидкость нагревалась.

Зная работу, совершённую грузами при их движении (её он определил через изменение потенциальной энергии грузов) и измеряя увеличение температуры при трении лопастей о ртуть, Джоуль установил, что при совершении работы **4,2 Дж** происходит такое же повышение температуры, как и при сообщении телу количества теплоты в **1 кал**.

**Величина 4,2 Дж/кал** получила название **механический эквивалент теплоты**. Он представляет собой переводной множитель из тепловых единиц в механические.

Эти эксперименты ясно показывали, что в основе природы теплоты лежит движение, и что теплота может быть получена путём совершения механической работы.

Следовательно, **любое изменение внутренней энергии тела возможно при совершении им самим или над ним работы, или при сообщении телу количества теплоты.**

В середине XIX в. появилось огромное количество опытных фактов, говорящих о взаимных превращениях различных форм энергии.

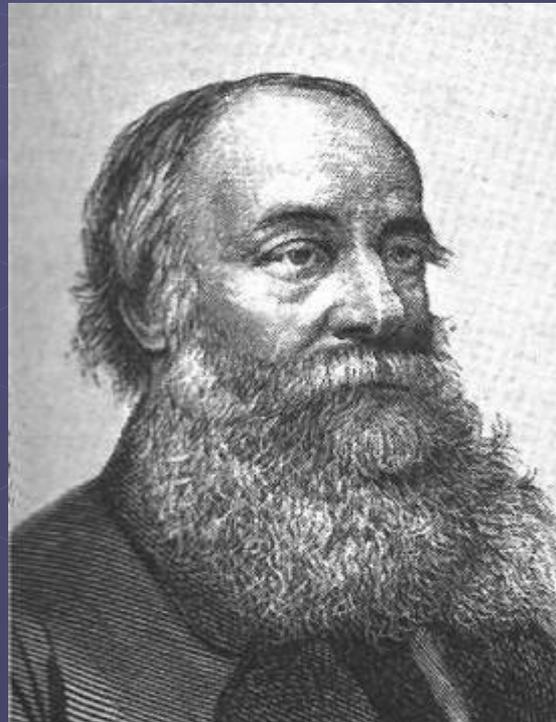
Роберт  
Майер

Джеймс  
Джоуль

Герман  
Гельмгольц



(1814-1878)



(1818-1889)



(1821-1894)

Закон сохранения и превращения энергии можно считать установленным окончательно в середине XIX в. После работ немецкого учёного Р. Майера, английского физика Д. Джоуля, немецкого физика Г. Гельмгольца.

Закон сохранения и превращения энергии:

**Энергия в природе не возникает из ничего и нигде не исчезает; она только переходит из одной формы в другую, от одного тела к другому, а полная энергия в замкнутой системе тел остаётся величиной неизменной.**

# Математическое выражение закона сохранения энергии:

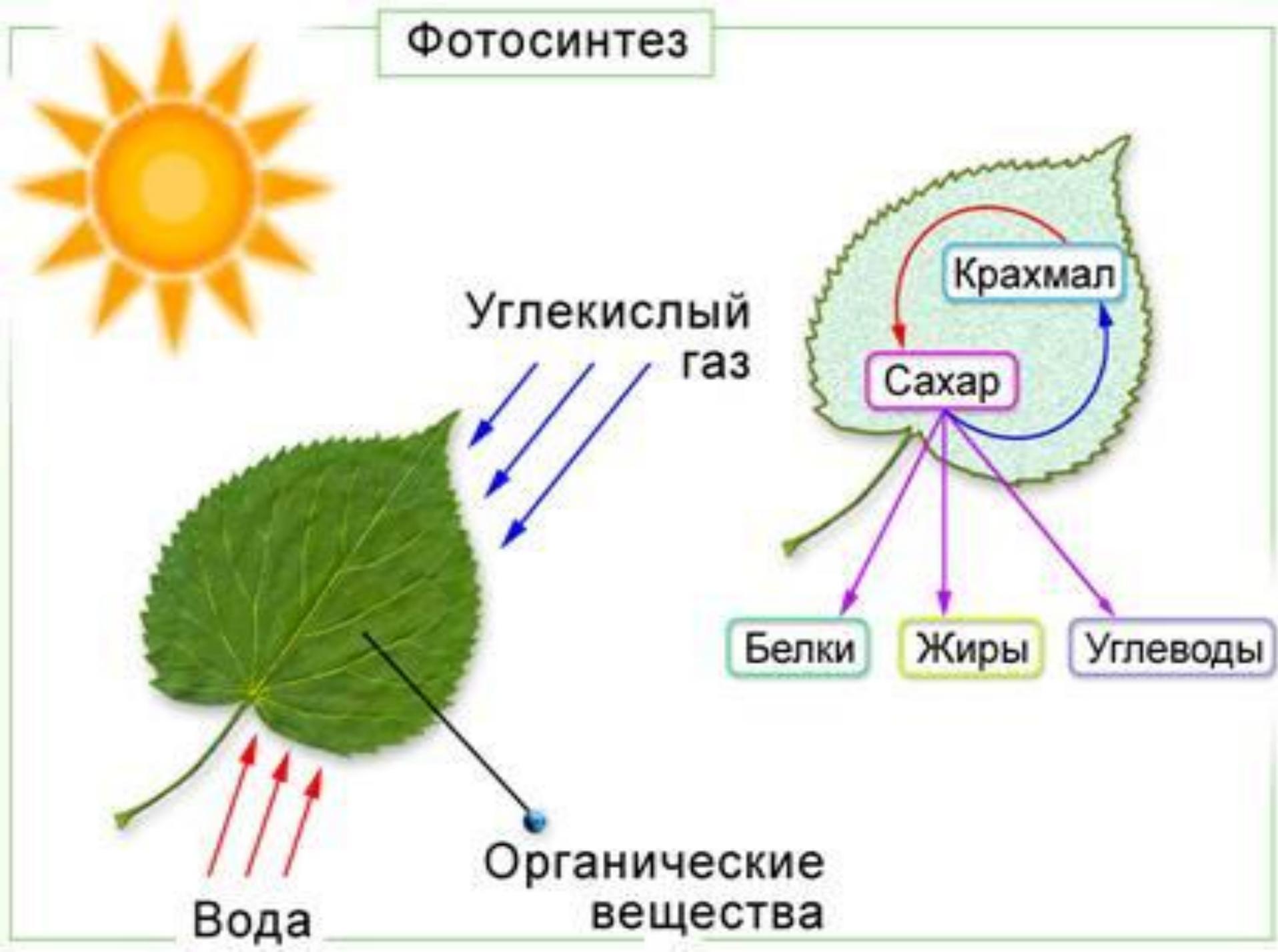
$$U = \Delta Q + A, \text{ где}$$

*U* – внутренняя энергия тела,

*A* – совершённая работа над телом,

*$\Delta Q$*  – переданное телу количество теплоты.

# Фотосинтез



# Энергетические превращения в организме человека

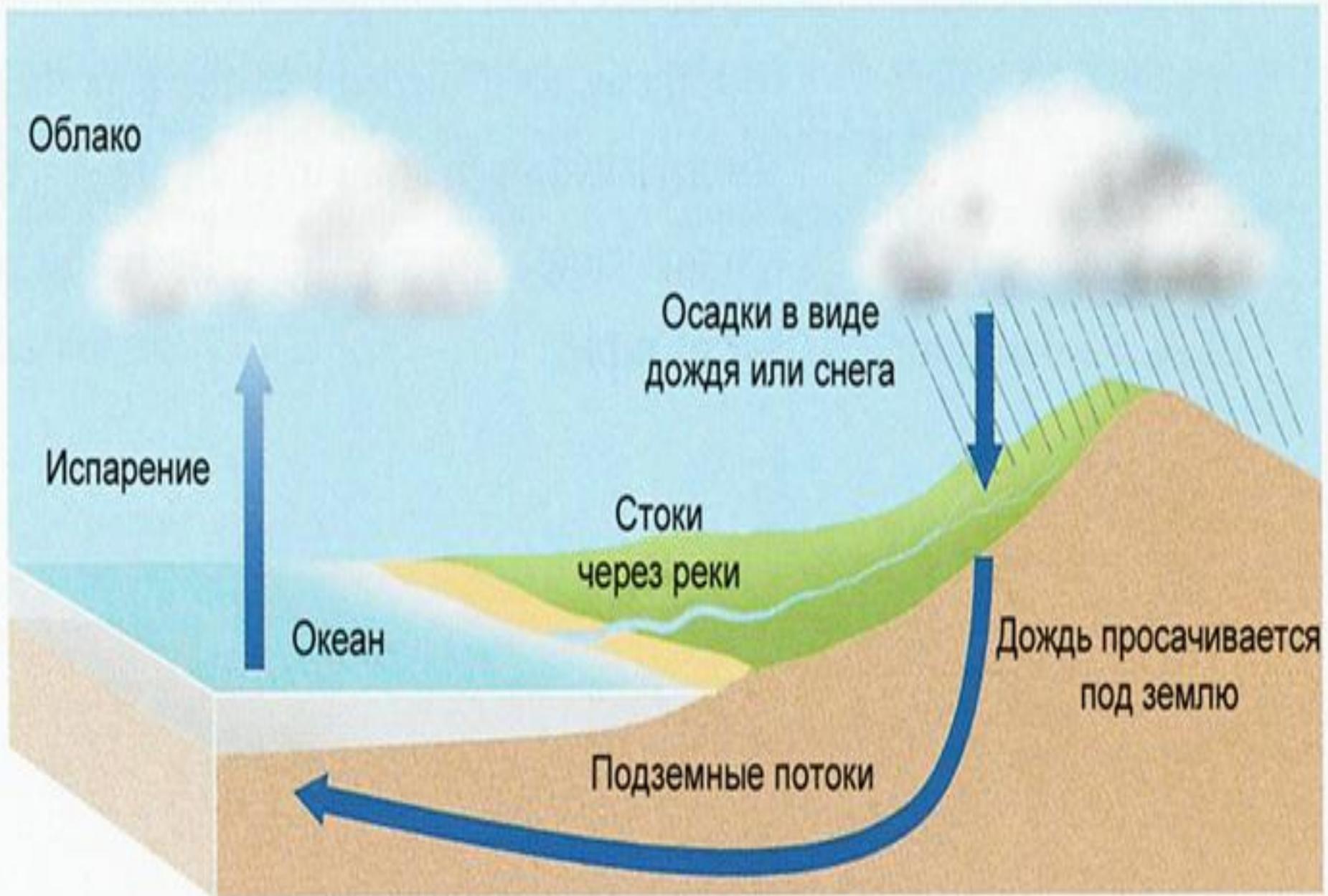
- в нервных клетках,  
органах вкуса и обоняния



# ПИЩЕВЫЕ ЦЕПОЧКИ



# КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ



# Энергетические превращения на электростанциях

Электрическая  
энергия

Энергия  
падающей  
воды

Внутренняя  
энергия  
пара

Энергия  
ветра

Энергия  
солнца

Энергия  
приливов  
и волн

**ГЭС**

**ТЭС**

**ВЭУ**

**СЭС**

**ПЭС**

(ветряные)

(солнечные)

(приливные)

**Всем**

**спасибо!**

**Пусть ваша энергия успешно переходит в полезную работу!**