

# Предмет и задачи биохимии, основные положения

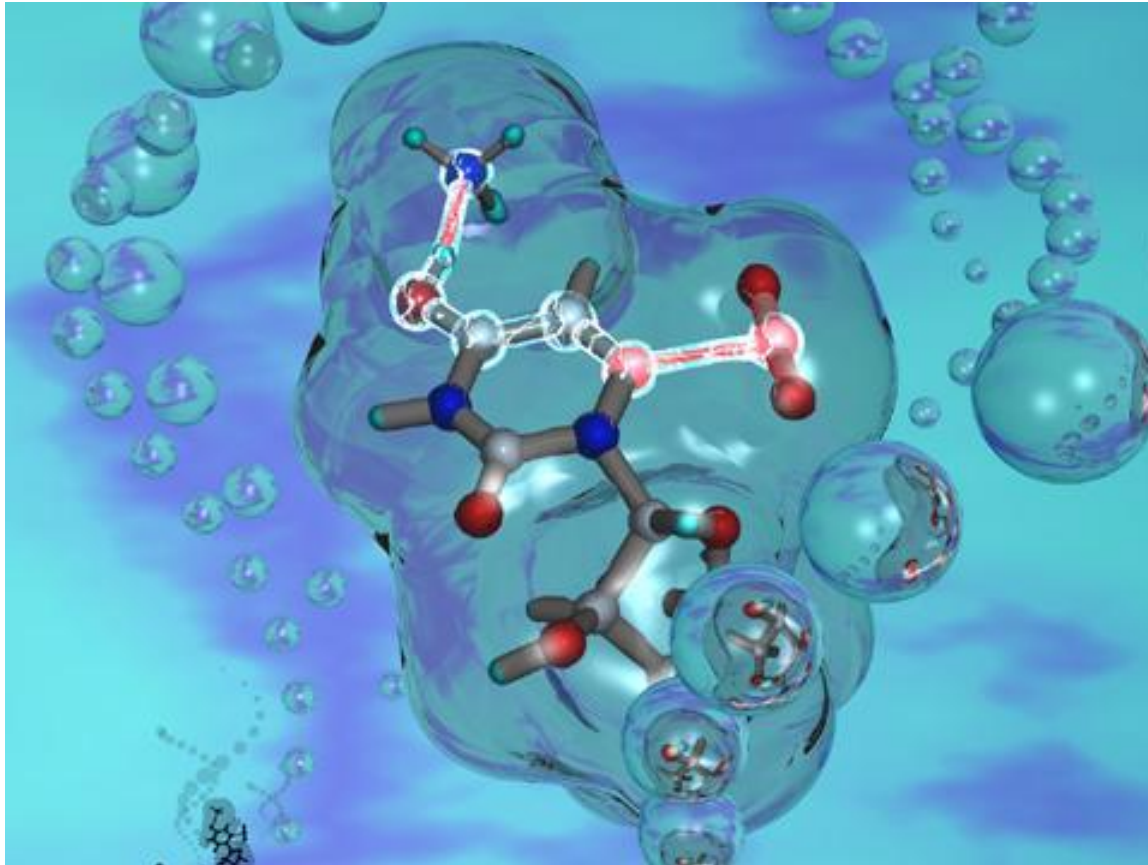
Запорожье

2013

# План

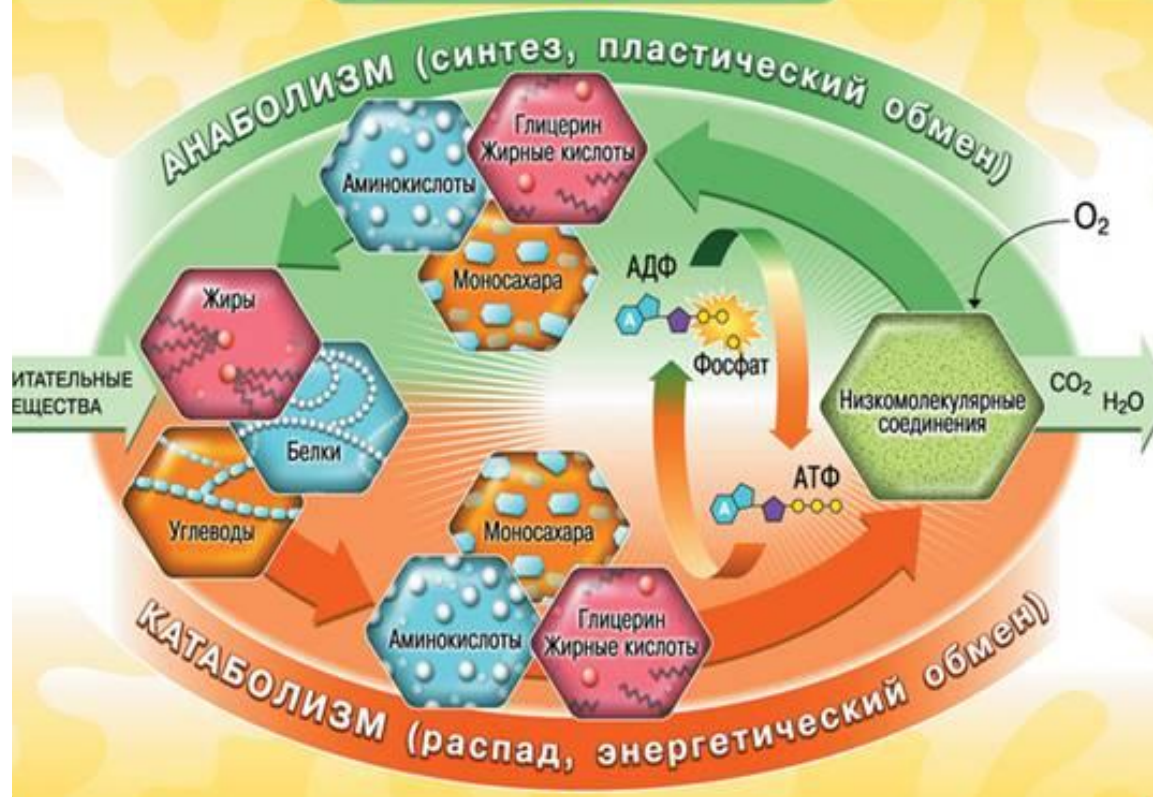
- Что такое биохимия. Задачи биохимии.
- Разделы биохимии.
- Значение биохимии в биологии, медицине, сельском хозяйстве и промышленности.
- Основные классы биологически активных веществ в организме.
- Биохимические реакции.
- Уровни организации живой материи.
- Строение живой клетки.
- Общий экспериментальный подход используемый в биохимии.

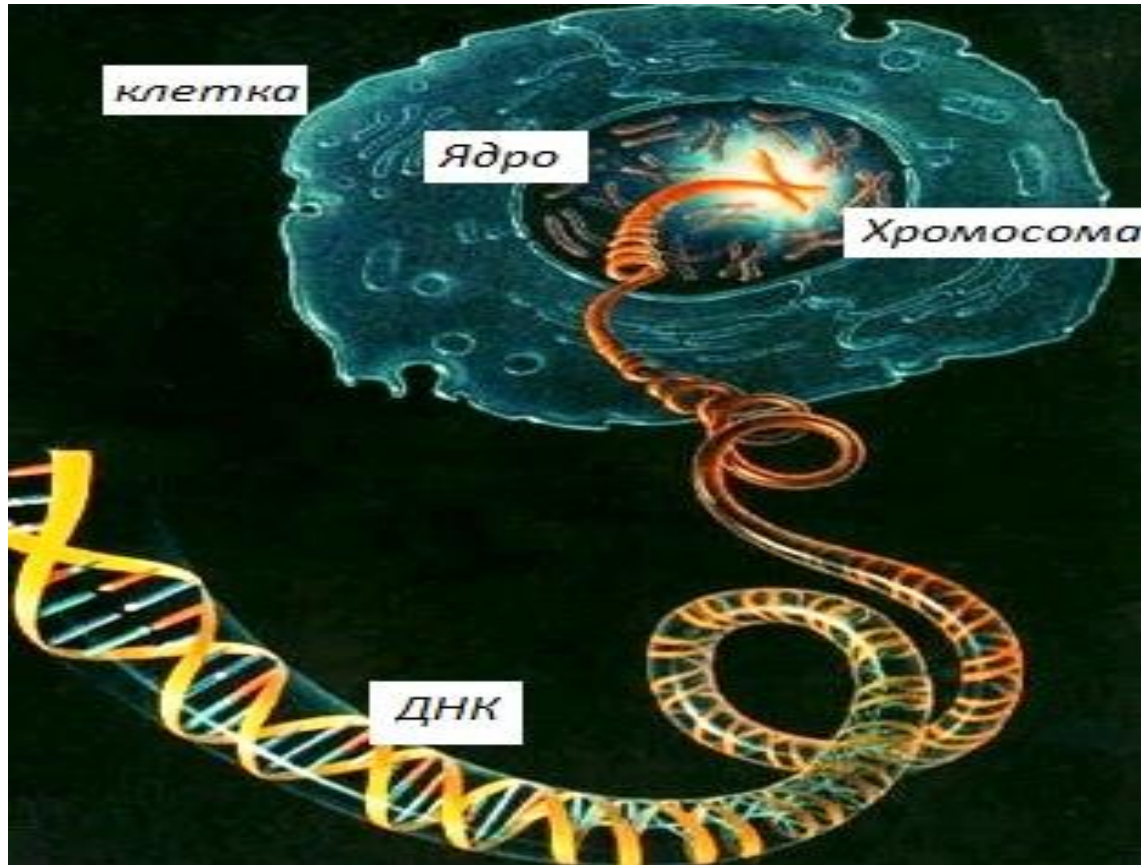
*Что такое биохимия? Место биохимии среди естественных наук. Задачи биохимии*



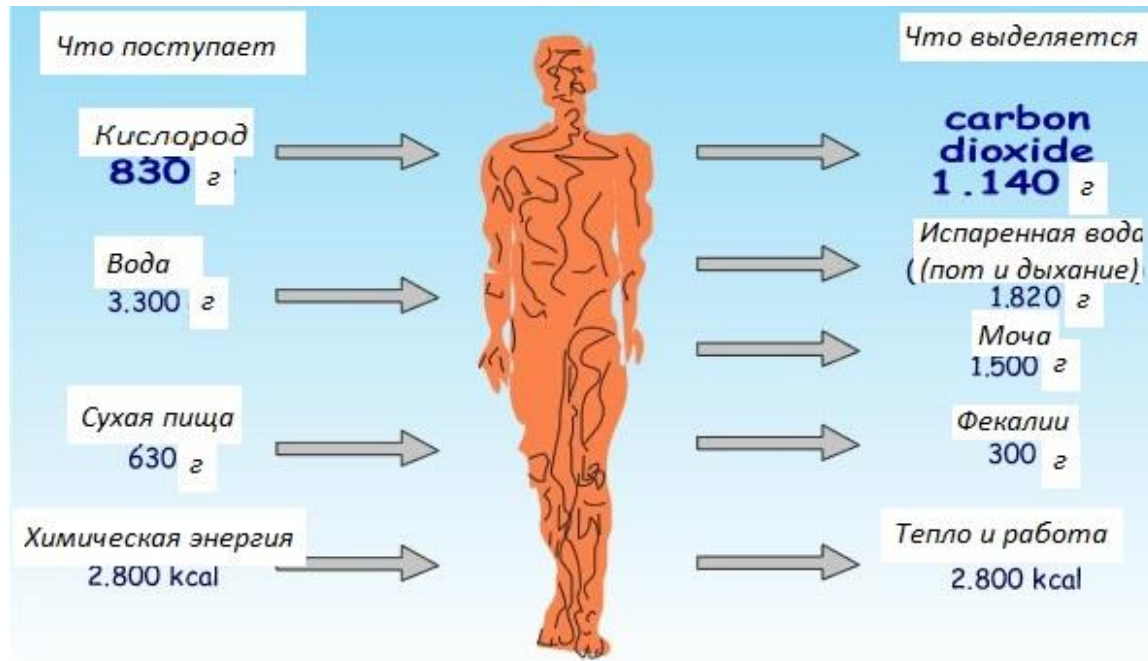
*Биологическая химия наука о веществах, их свойствах и превращениях веществ в живых клетках и организмах.*

# МЕТАБОЛИЗМ





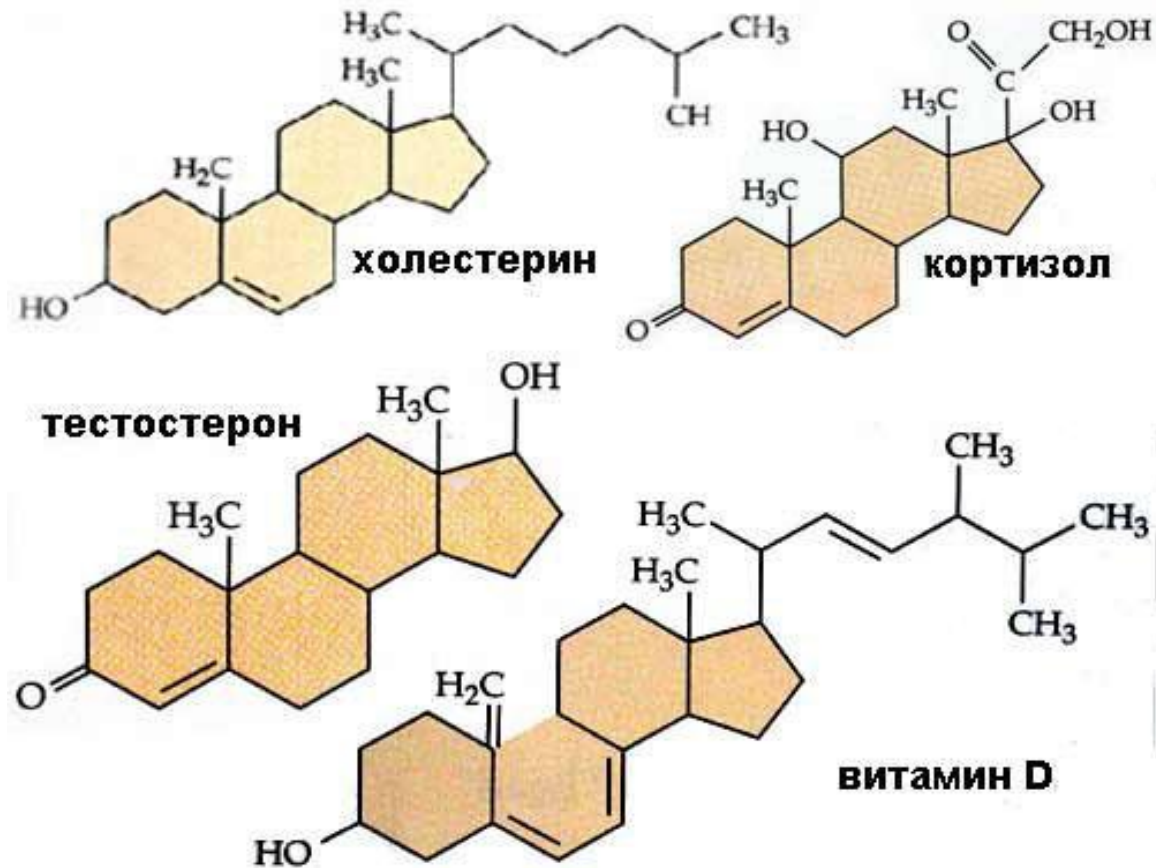
**Главные структуры клетки необходимые для ее воспроизведения**



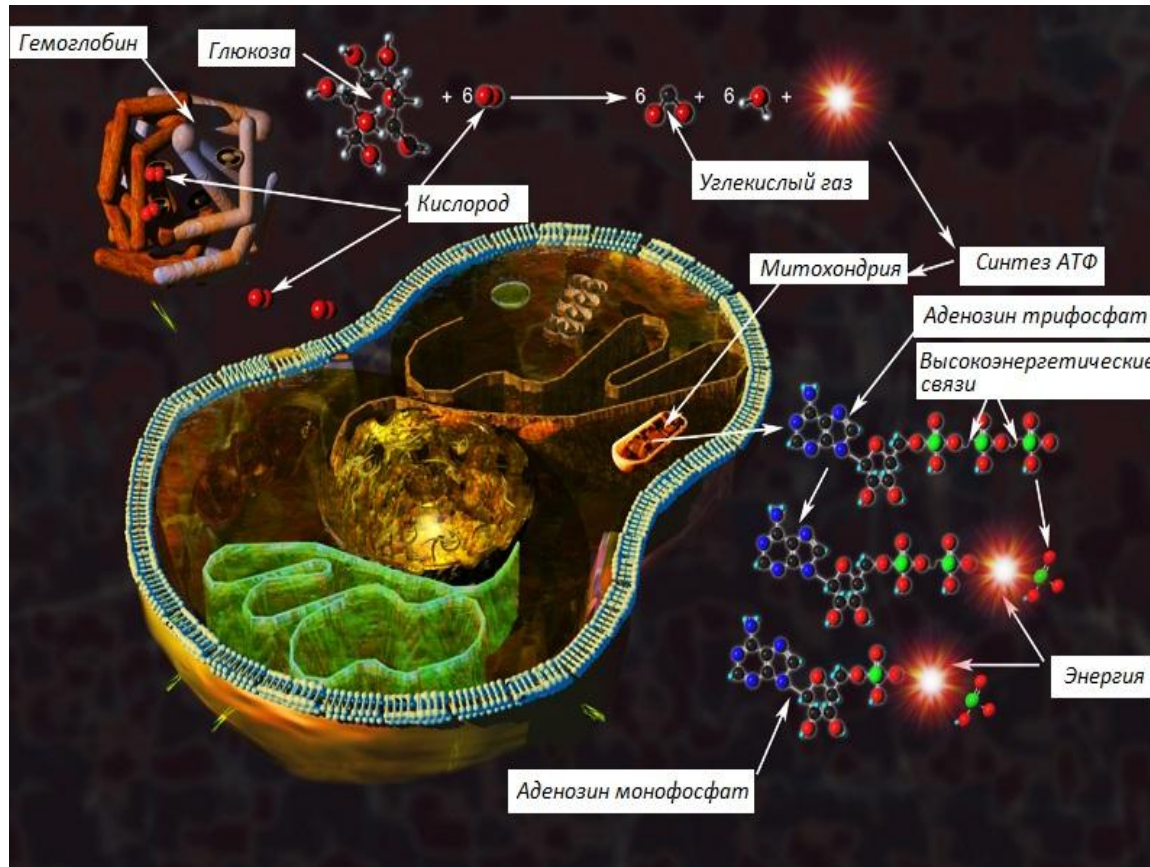
**Поступление веществ и энергии в организм.  
Выделение веществ и энергии из организма.**

*Разделы биохимии*

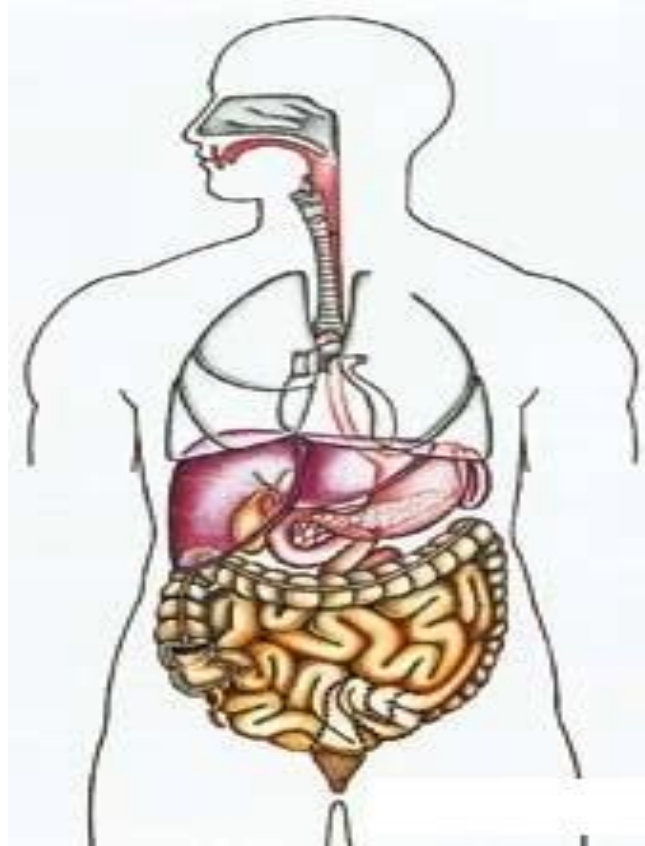




**Статическая биохимия** занимается изучением химического состава организмов.



*Динамическая биохимия* изучает превращение химических соединений и взаимосвязанных с ними превращений энергии в процессе жизнедеятельности организмов.



**Функциональная биохимия** изучает характерных особенностей химического состава и обмена веществ в конкретных органах, тканях и различных организмах в норме, при физических нагрузках, а также при заболеваниях.

*Основные классы биологически  
активных веществ в живом  
организме*

## Классы органических веществ

	Углеводы (сахара)	Липиды (жиры)	Нуклеиновые кислоты	Белки (протеины, пептиды)
Элементы	C, H, O	C, H, O, P	C, H, O, P, N	C, H, O, N, S
Мономеры	моносахара	только мономеры	нуклеотиды	аминокислоты
Полимеры	полисахариды	—	ДНК и РНК	полипептиды
Виды полимеров	регулярные глю-глю-глю...	—	нерегулярные Г-А-А-Г-Ц-Ц-Г...	нерегулярные сер-вал-мет-вал...



## *Биополимеры*

---

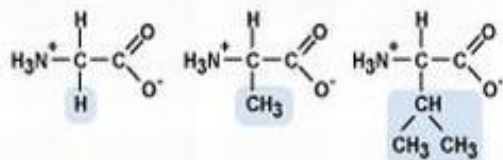
*Биополимеры* – это хорошо известные нам белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты.

*Белки* – это биополимеры, состоящие из остатков а – аминокислот.

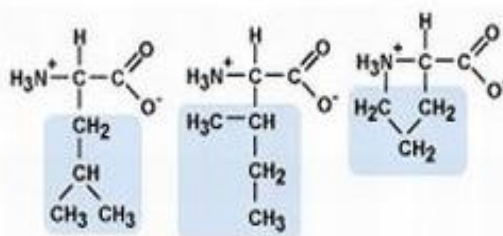
*Полисахариды* – это биополимеры, состоящие из остатков моносахаридов.

*Полинуклеотиды, или нуклеиновые кислоты*, - это биополимеры, состоящие из остатков нуклеотидов.

Неполярные R-группы

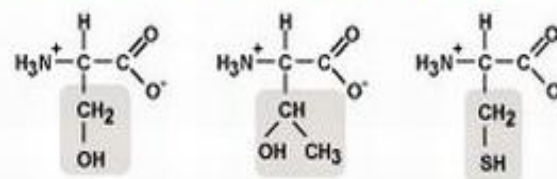


Глицин    Аланин    Валин

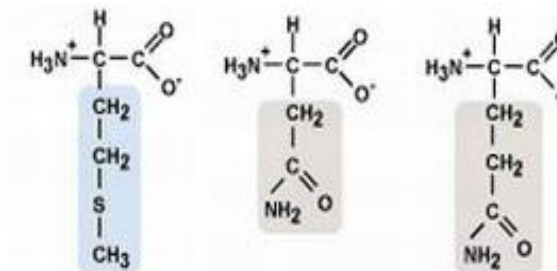


Лейцин    Изолейцин    Пролин

Полярные незаряженные R-группы



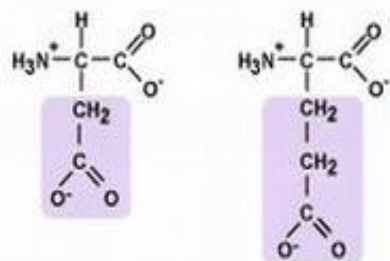
Серин    Треонин    Цистеин



Метонин    Аспарагин    Глутамин

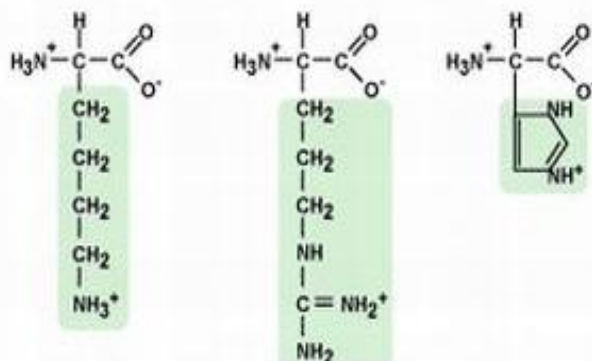
Структурными компонентами белков и пептидов являются 20 аминокислот

Отрицательно заряженные R-группы



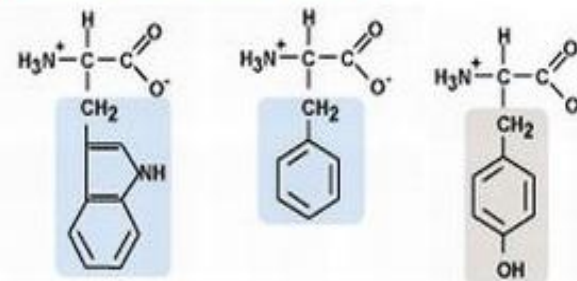
Аспарагиновая кислота    Глутаминовая кислота

Положительно заряженные R-группы



Лизин    Аргинин    Гистидин

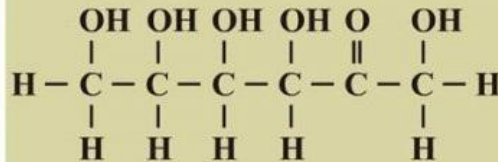
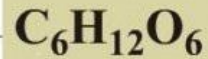
Ароматические R-группы



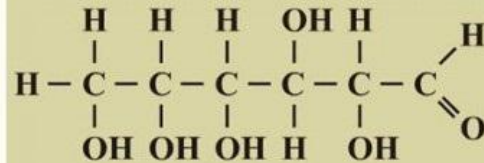
Триптофан    Фенилаланин    Тирозин



Молекулярную формулу  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , кроме глюкозы имеют и другие углеводы. Например, изомером глюкозы является фруктоза. В молекуле фруктозы содержится гидроксильные группы и карбонильная группа. Из строения молекулы следует, что фруктоза является кетонспиртом. В растворе она существует как смесь открытой цепи и циклических форм. Содержится в плодах, мёде.



фруктоза

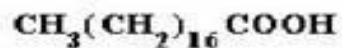


глюкоза

Структурными компонентами полисахаридов являются моносахариды



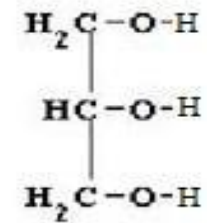
стеариновая



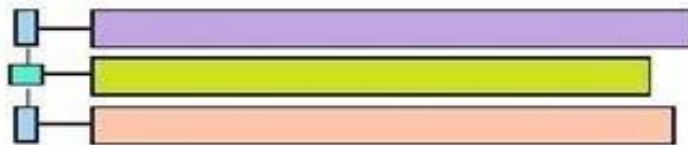
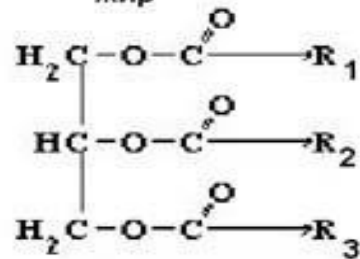
олеиновая



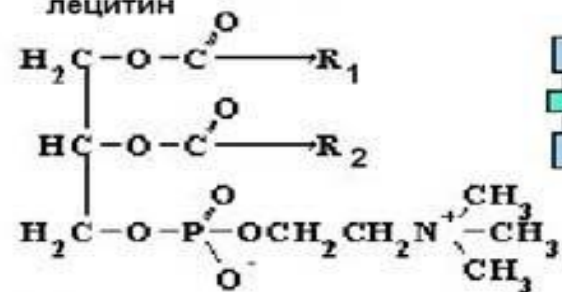
глицерин



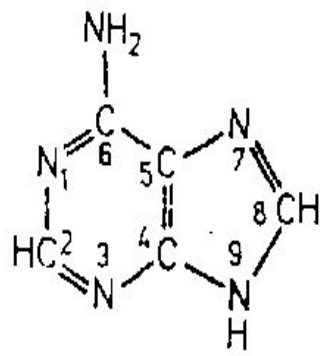
жир



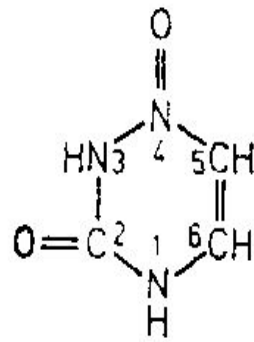
лецитин



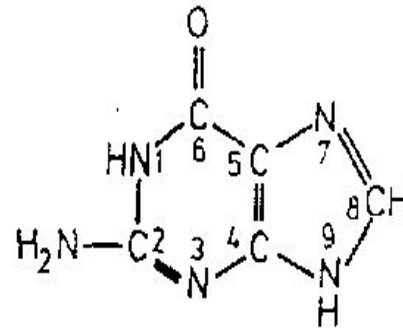
## Липиды и их строительные блоки



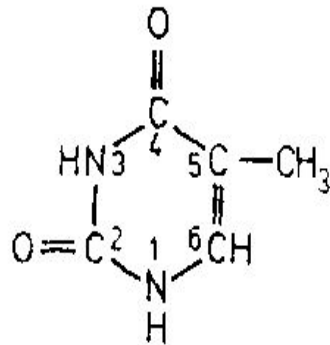
**Аденин (А)**



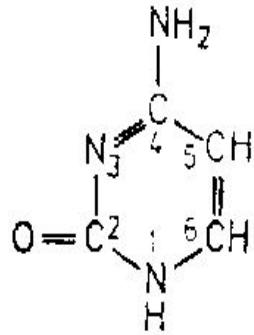
**Урацил (U)**



**Гуанин (G)**



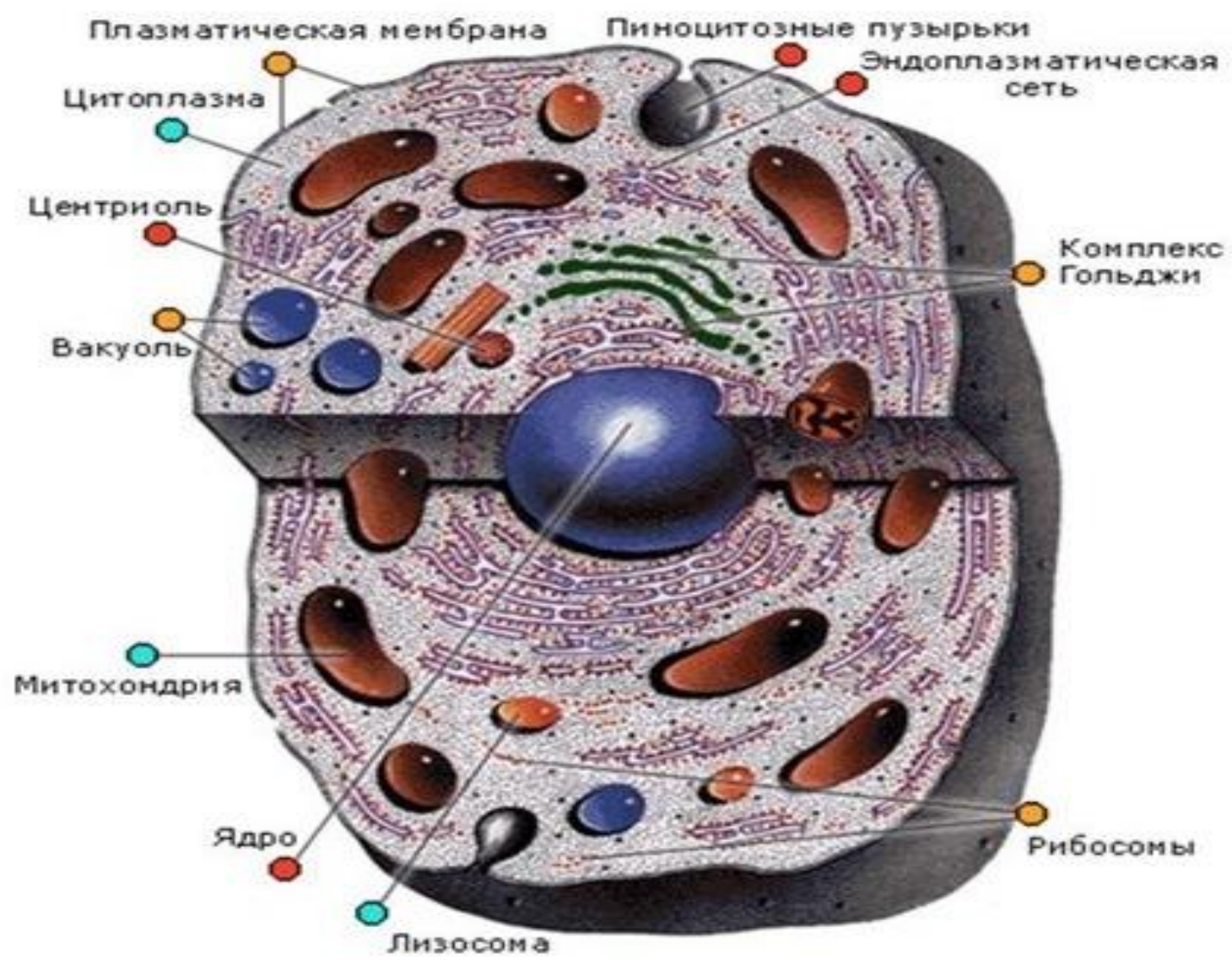
**Тимин (Т)**



**Цитозин (С)**

**Структура важнейших пуриновых и пиримидиновых оснований**

# *Строение живой клетки*



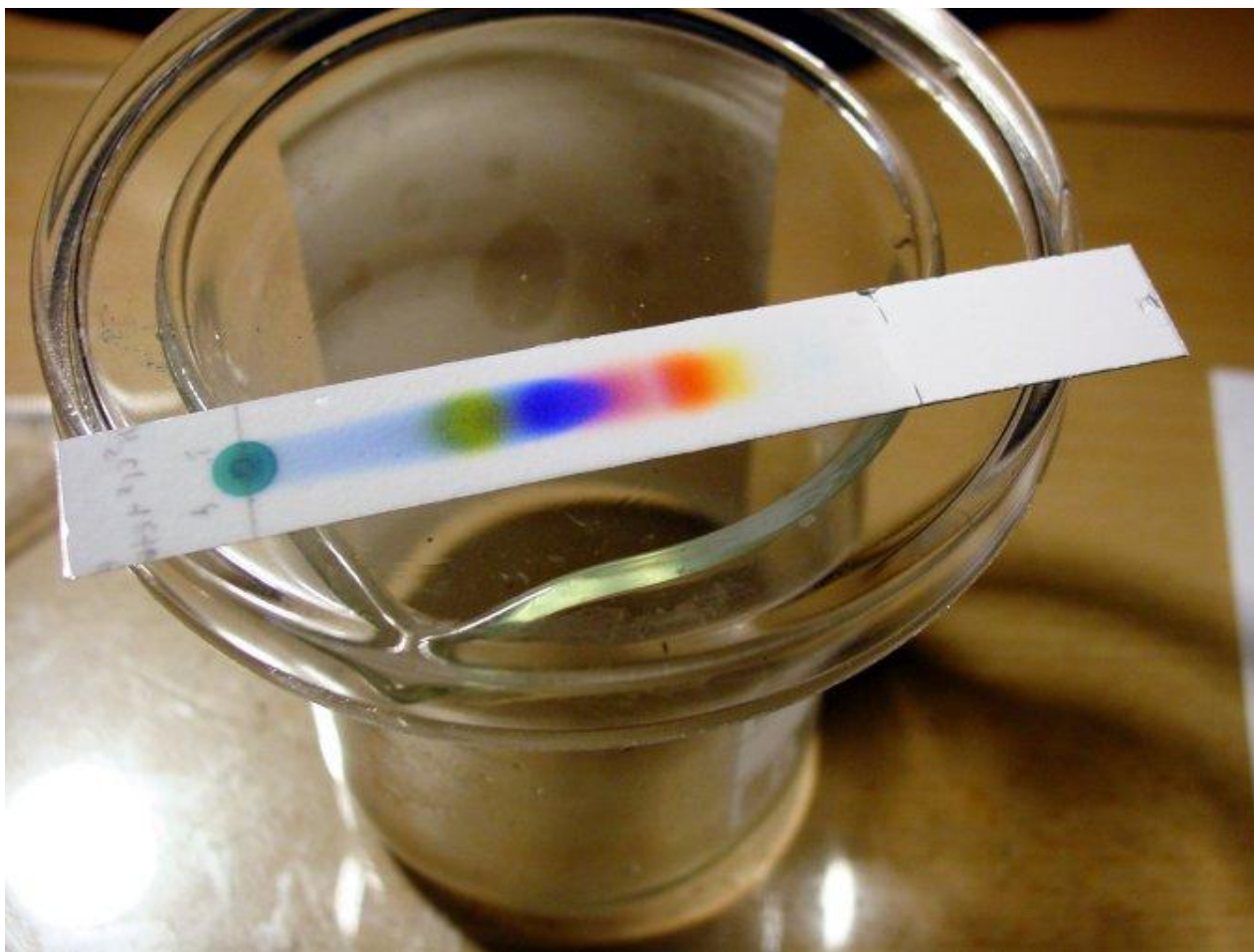
*Общий экспериментальный  
подход используемый в биохимии*

- Выделение биомолекул и органелл, находящихся в клетке.
- Определение структуры биомолекул.
- Использование различных препаратов для исследования функций биомолекул и их метаболизма (т.е. процессов их синтеза и распада).

# *Методы выделения биомолекул*

- 1) Фракционирование с солями. (Например с сульфатом аммония)
- 2) Хроматография
  - по технике исполнения
    - Бумажная
    - Тонкослойная
    - Колоночная
    - Капиллярная
  - по механизму
    - Ионообменная
    - Афинная
    - Гель-фильтрационная
  - по применяемым фазам
    - Газо-жидкостная
    - Высокоэффективная жидкостная (жидкостная высокого давления)
- 3) Электрофорез
  - На бумаге
  - Высоковольтный
  - В агарозе
  - В ацетатцеллюлозе
  - В крахмальном геле
  - В полиакриламиде
  - В полиакриламиде в присутствии додецилсульфата
- 4) Ультрацентрифугирование

# *Тонкослойная хроматография*





# *Колоночная хроматография*



# *Основные методы установления структуры биомолекул:*

- Элементный анализ
- Спектроскопия в УФ-, видимой и ИК-области. ЯМР-спектроскопия.
- Масс-спектрометрия
- Рентгеновская кристаллография
- Использование щелочного и кислотного гидролиза для расщепления изучаемых молекул на составляющие компоненты
- Использование набора ферментов для расщепления изучаемых молекул с заданной специфичностью
- Специфические методы секвенирования (например белков или нуклеиновых кислот).

*Изучение функций и метаболизма биомолекул с использованием различных препаратов (обычно исследования проводятся на лабораторных животных или на культурах клеток):*

# *Исследования на уровне целого организма*

- Удаление органа (например печени)
- Изменение диеты
- Прием лекарств
- Введение токсических веществ
- Наблюдение за животным со специфическим заболеванием (например сахарным диабетом)
- Использование сложных методов (например ЯМР-томография)

# Исследование изолированного *перфузируемого* органа

- Сердца
- Печени
- Почки

# *Использование тканевых срезов.*

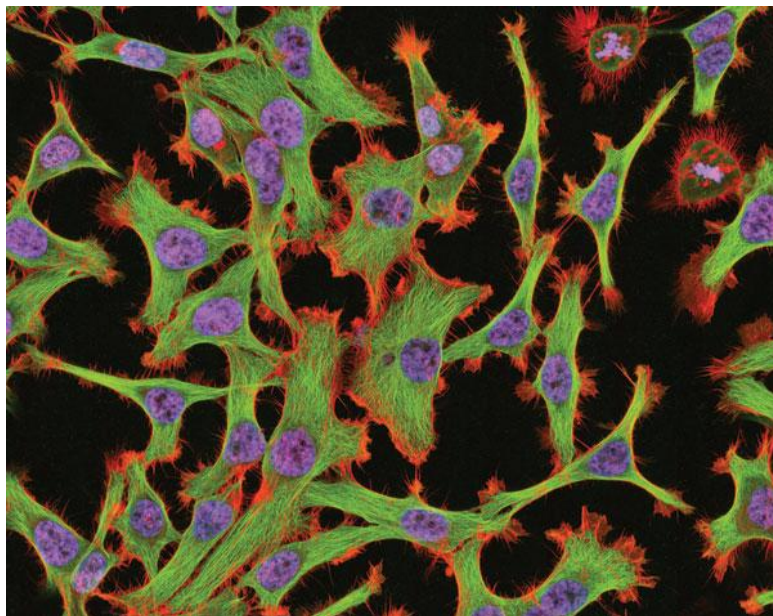


# *Использование целых клеток*

- Использование клеток крови



- Использование культур клеток



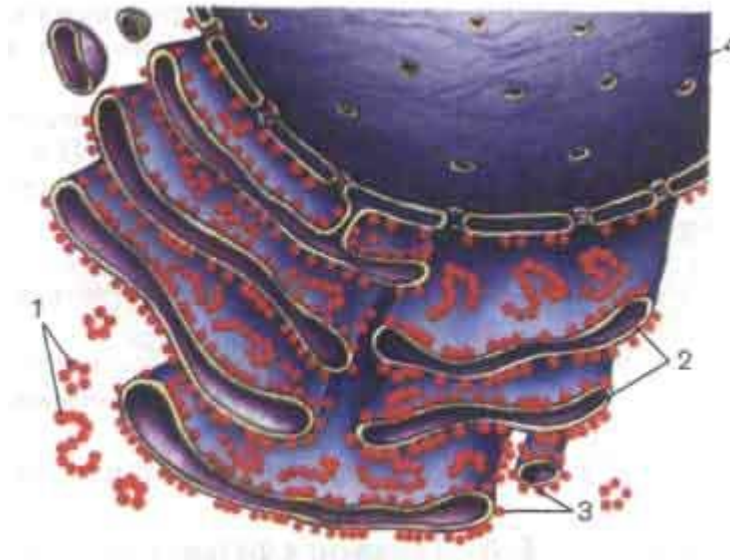
# *Использование измельченной ткани*

- Позволяет работать с бесклеточными культурами
- Позволяет добавлять или удалять (путем *диализа*) различные соединения и наблюдать за последствиями
- Путем *субфракционирования* получать индивидуальные клеточные органеллы



# *Исследование индивидуальных клеточных органелл*

- Используется для изучения функций митохондрий, эндоплазматического ретикулума, рибосом и т.д.



# *Субфранкиционирование органелл:*

- Широко используется для изучения функций митохондрий

*Выделение и характеристика  
метаболитов и ферментов*

# *Клонирование генов кодирующих определенные ферменты или белки*

- Выделение клонированного гена необходимо для изучения деталей его структуры и регуляции, позволяет установить аминокислотную последовательность белка, который им кодируется.

# *Литература*

- Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. - М.: Агар, 1999.-512 с.
- Михайлов С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры. – М.: Советский спорт, 2004.-220 с.
- Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. – М.: Высш. шк.,2000.- 479 с.
- Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: в 2 томах. Т.1. – М.:Мир, 1993. – 384 с.
- Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х томах. Т.1. – М.:Мир, 1985.-367 с.
- Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. – М.:Мир, 1984. – 216 с.