ТЕМА 1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИВОЙ КЛЕТКИ

Общая масса всех живых организмов, населяющих Землю, по приблизительным оценкам, равна $10^{13} \div 10^{15}$ т, а общая масса живого вещества, образовавшегося за всю историю существования Земли, составляет величину порядка 10^{24} т и превышает массу нашей планеты.

Химический состав растений, человека и литосферы представлен в *табл. 1*. Более чем 70 элементов Периодической системы входят в состав живых организмов, причем 99% атомов организма человека и растений приходится на четыре основных элемента – ***кислород***, ***водород***, ***углерод*** и ***азот*** (*органогены*), в то время как содержание трех последних в земной коре относительно мало (*табл. 1*).

Таблица 1. **Относительное содержание некоторых химических элементов в организме человека, растениях и земной коре в атомных %**

Элемент	**H**	**O**	**C**	**N**	**Ca**	**P**	**S**	**K**	**Cl**	**Si**
Организм человека	60,3	25,5	10,5	2,42	0,226	0,134	0,132	0,036	0,032	<0,0001
Растения	10,0	70,0	18,0	0,4	0,3	0,15	0,03	0,3	0,003	0,15
Земная кора	<0,0001	62,5	0,08	0,0001	1,94	0,093	0,05	2,5	0,017	21,2

По количественному содержанию в организме человека и животных все элементы подразделяют на четыре основные группы:

Группа элементов	*Элементы*	*Содержание в организме (в ат. %)*
Макробиогенные	O, C, N, H, Ca, P	от 1 и выше
Олигобиогенные	K, Na, Cl, S, Mg, Fe	от 0,1 до 1
Микробиогенные	Zn, Mn, Co, Cu, F, Br, I	ниже 0,01
Ультрамикробиогенные	B, Si, Se, V, Cr, Ni, Cd, Pb и др.	$10^{-4} \div 10^{-6}$

Большинство элементов находится в живых организмах в составе сложных органических и неорганических соединений.

Схема строения животной клетки приведена на *рис. 1*.

Химическая организация клетки от простейших низкомолекулярных неорганических соединений через промежуточные соединения, биомономеры, макромолекулы, надмолекулярные структуры до ее органелл отражена на *рис. 2*.

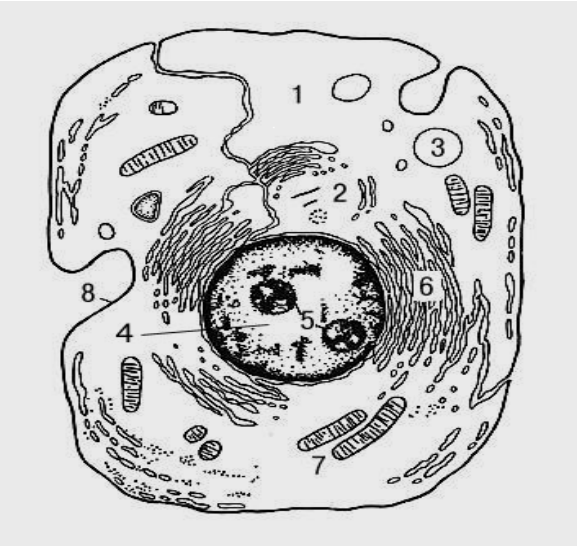

Рис. 1
Схема строения животной клетки: 1- цитоплазма; 2 – аппарат Гольджи; 3 – вакуоль; 4 – ядро; 5 – ядрышки; 6 – эндоплазматическая сеть; 7 – митохондрии; 8 – клеточная мембрана

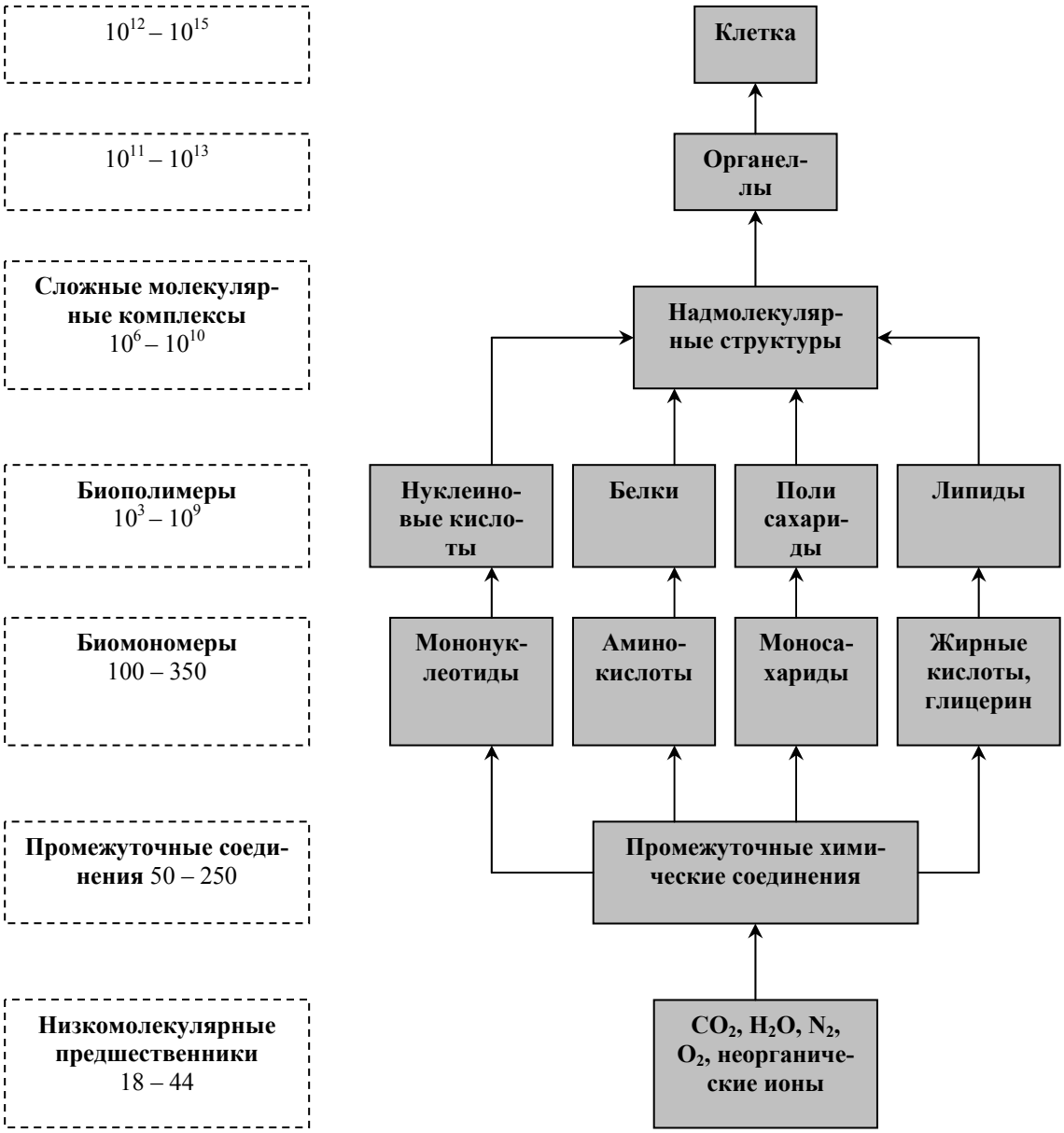

Рис. 2
Химическая организация клетки. Цифры – масса в Дальтонах, которая используется в биохимии и служит для измерения сложных надмолекулярных структур, к которым не применим термин «*молекулярная масса*» в ее обычном понимании

Отдельно взятые химические вещества живых организмов сходны по строению с аналогичными соединениями неживой природы, но объединенные на физико-химических принципах самоорганизации в живой организм, придают ему уникальные свойства.

Основные признаки живой материи:

1) *высокий уровень структурной организации*;
2) *способность к эффективному преобразованию и использованию энергии*;
3) *обмен с окружающей средой веществом и энергией и саморегуляция химических превращений*;
4) *самовоспроизведение или передача наследственной информации*.