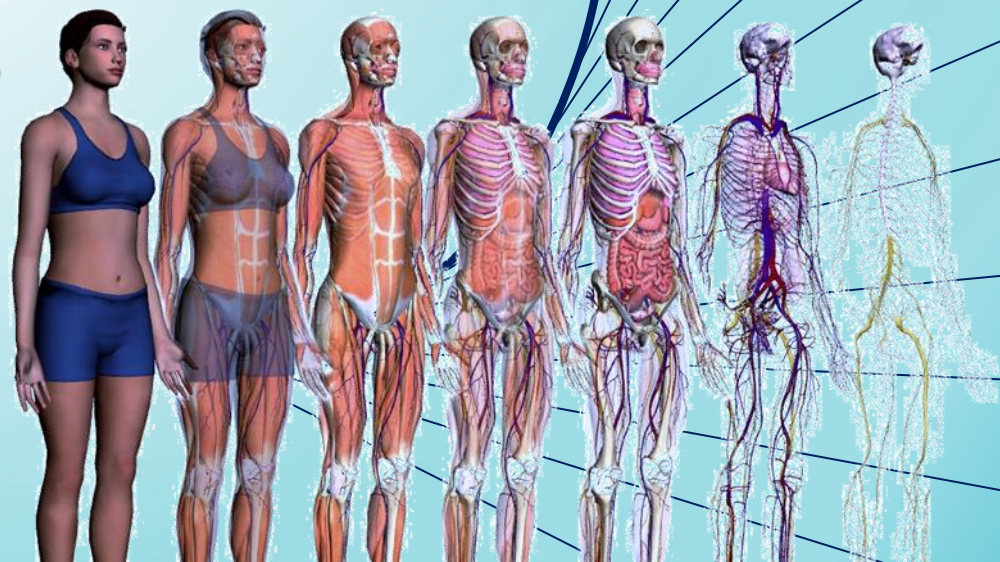


ЕДИНСТВО человека

Часть 1.1

Что есть человек с позиции Химика?

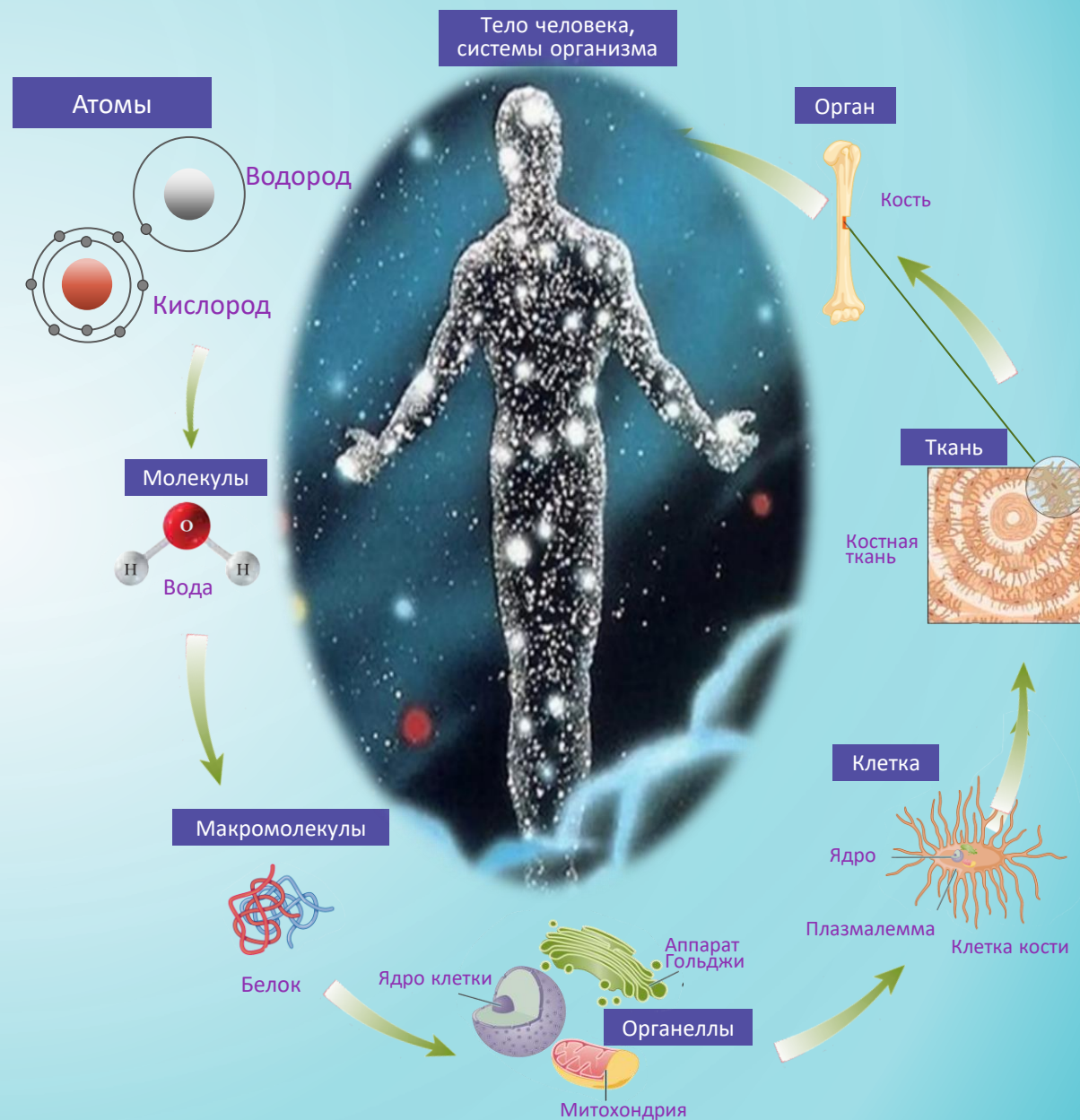




ЧТО ЕСТЬ ЧЕЛОВЕК С ПОЗИЦИИ ХИМИКА?

«Человек – группа атомов, вполне зависимых в своих движениях от всех сил, делений и изменений целого, и с другой стороны, как каждый отдельный атом, человек непостижим и существует сам для себя и по себе».

Ф.Ницше



ЧЕЛОВЕК СОСТОИТ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ - АТОМОВ

В среднем 70-килограммовое тело
взрослого человека содержит около
 $70000000000000000000000000000 = 7 \cdot 10^{27}$
(7 октиллионов) атомов



ЕСЛИ ОПИСАТЬ ЧЕЛОВЕКА С ПОЗИЦИИ ХИМИКА, ТО ПОЛУЧИТСЯ: **HNOCCaPKSNaClMnFe...**



**Co1 Mo3 Se4 Cr7 F13 Mn13 I14 Cu76 Zn2110 Fe2680 Si38600 Mg40000 Cl127000 K177000 Na183000
S206000 P1020000 Ca1500000 N6430000 C85700000 O132000000 H375000000** – состав человеческого
тела в момент рождения. В течении жизни соотношение приведённых выше элементов меняется, и с
возрастом в ней появляются другие элементы (доктор Джо Хенсон)

В настоящее время в организме обнаружен 81 химический элемент из 92 встречающихся в природе элементов. Эти же элементы образуют все многообразие живой и неживой природы*.

1 IA 1A H Hydrogen 1.008																	2 IIA 2A He Helium 4.003																														
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012																	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180																								
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	3 IIIb 3B	4 IVb 4B	5 Vb 5B	6 VIb 6B	7 VIIb 7B	8 VIII 8	9 VIII 9	10 VIII 10	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948																														
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.933	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.09	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.80																														
37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29																														
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	57-71	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [210]	86 Rn Radon 222.018																														
87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium [277]	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium [288]	116 Lv Livermorium [293]	117 Uus Ununseptium [294]	118 Uuo Ununoctium [294]																														
Lanthanide Series <table><tr><td>57 La Lanthanum 138.906</td><td>58 Ce Cerium 140.115</td><td>59 Pr Praseodymium 140.908</td><td>60 Nd Neodymium 144.24</td><td>61 Pm Promethium 144.913</td><td>62 Sm Samarium 150.36</td><td>63 Eu Europium 151.966</td><td>64 Gd Gadolinium 157.25</td><td>65 Tb Terbium 158.925</td><td>66 Dy Dysprosium 162.50</td><td>67 Ho Holmium 164.930</td><td>68 Er Erbium 167.26</td><td>69 Tm Thulium 168.934</td><td>70 Yb Ytterbium 173.04</td><td>71 Lu Lutetium 174.967</td></tr></table> Actinide Series <table><tr><td>89 Ac Actinium 227.028</td><td>90 Th Thorium 232.038</td><td>91 Pa Protactinium 231.036</td><td>92 U Uranium 238.029</td><td>93 Np Neptunium 237.048</td><td>94 Pu Plutonium 244.064</td><td>95 Am Americium 243.061</td><td>96 Cm Curium 247.070</td><td>97 Bk Berkelium 247.070</td><td>98 Cf Californium 251.080</td><td>99 Es Einsteinium [254]</td><td>100 Fm Fermium 257.095</td><td>101 Md Mendelevium 258.1</td><td>102 No Nobelium 259.101</td><td>103 Lr Lawrencium [262]</td></tr></table>																		57 La Lanthanum 138.906	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.966	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967	89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.095	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]
57 La Lanthanum 138.906	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.966	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967																																	
89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.095	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]																																	
Alkali Metal		Alkaline Earth		Transition Metal		Semimetal		Nonmetal		Basic Metal		Halogen		Noble Gas		Lanthanide		Actinide																													

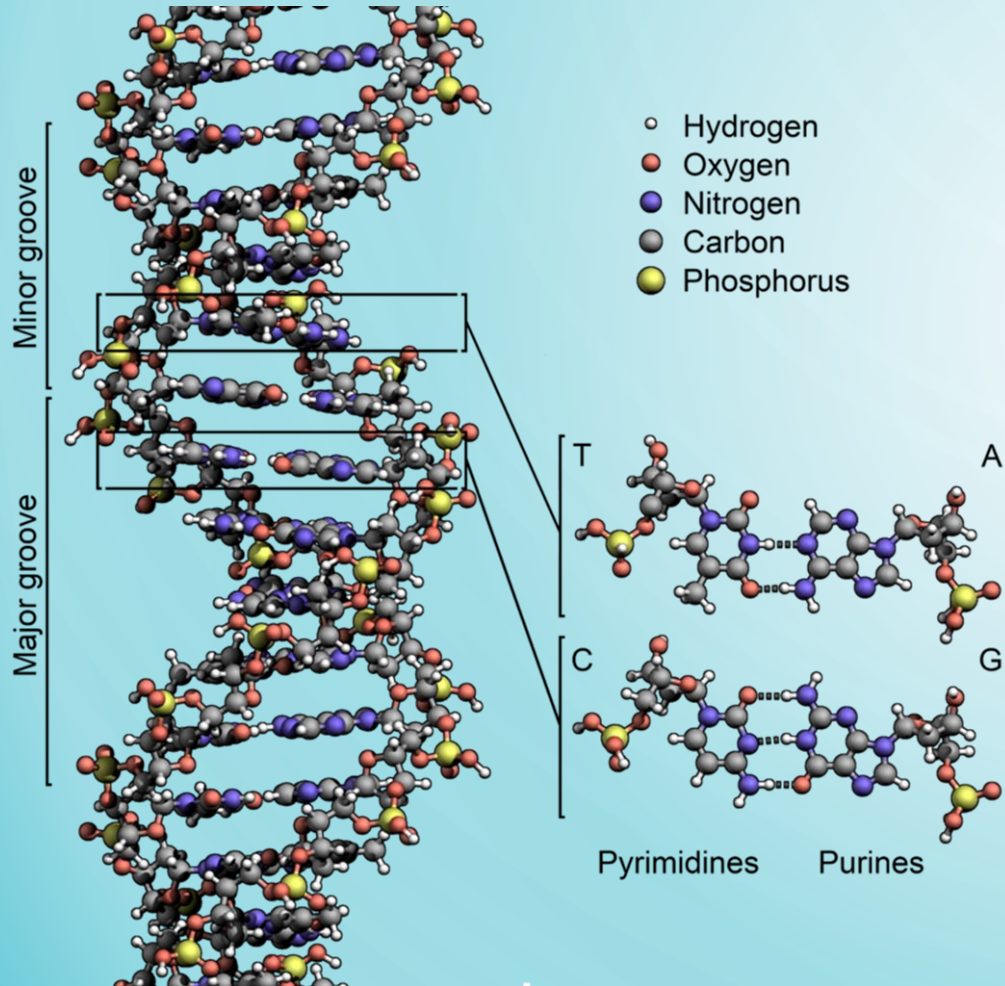


1. Азот.
2. Кислород.
3. Фтор.
4. Натрий.
5. Кремний.
6. Фосфор.
7. Сера.
8. Хлор.
9. Калий.
10. Кальций.
11. Марганец.
12. Хром..
13. Железо.
14. Медь.
15. Цинк.
16. Золото.
17. Ртуть.
18. Свинец.
19. Медь.
20. Цинк.
21. Кобальт.
22. Хром..

*Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека, 1991

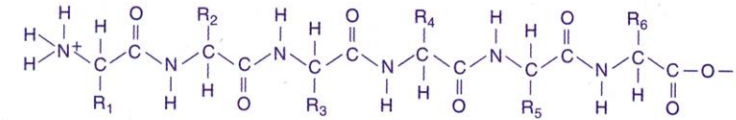
Человек состоит из атомов: например, строение ДНК и белков

ДНК человека состоит из атомов
– С, Н, N, Р и О

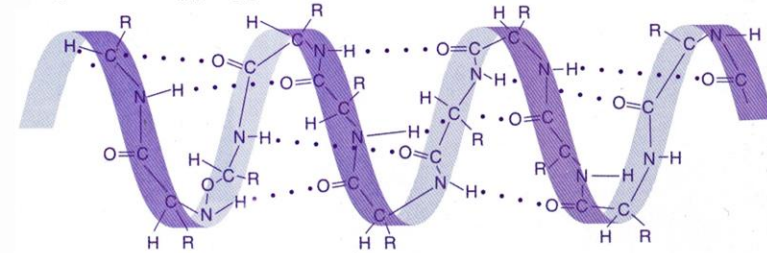


Все белки человеческого организма
состоят из атомов:
С, О, Н, N, S, Р и незначительное
количество железа, меди, кальция,
цинка, брома, йода.

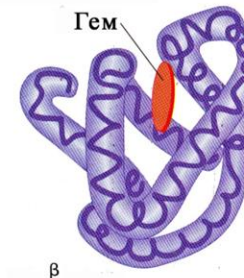
(а) Первичная структура



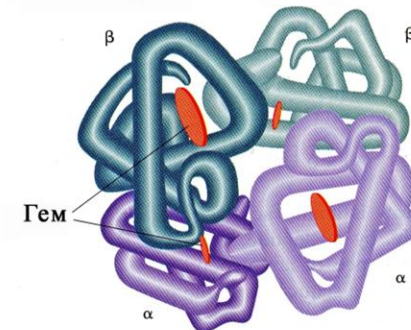
(б) Вторичная структура



(в) Третичная структура

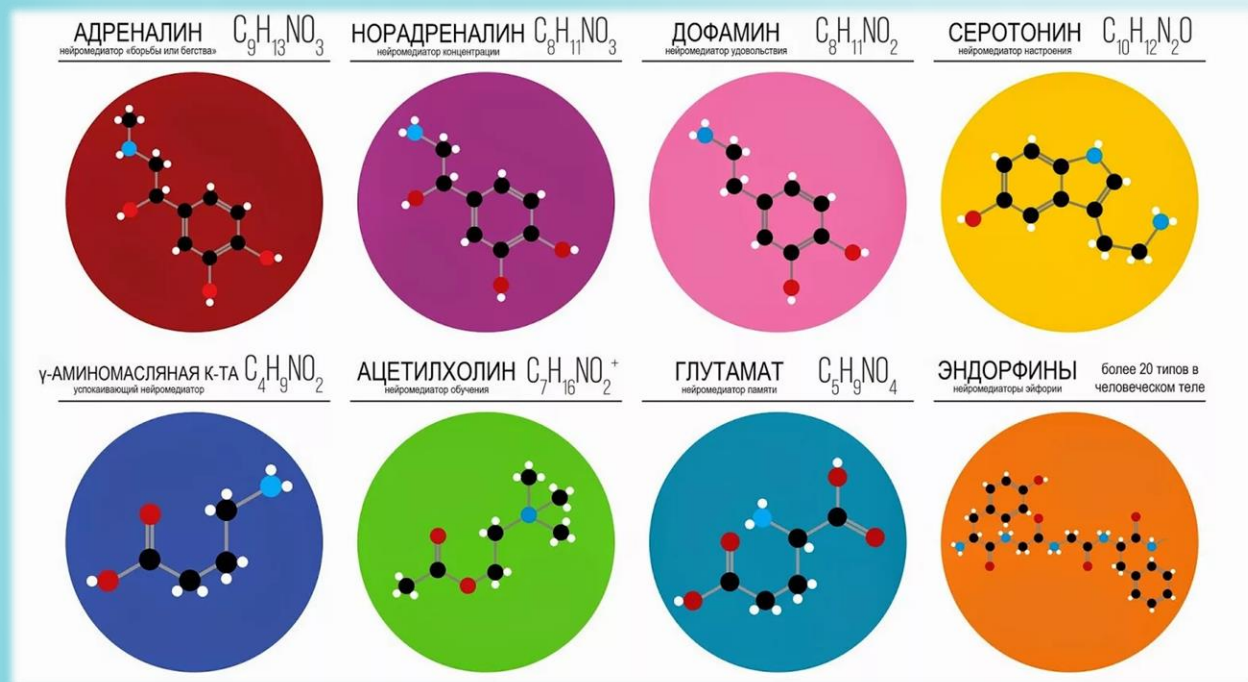


(г) Четвертичная структура

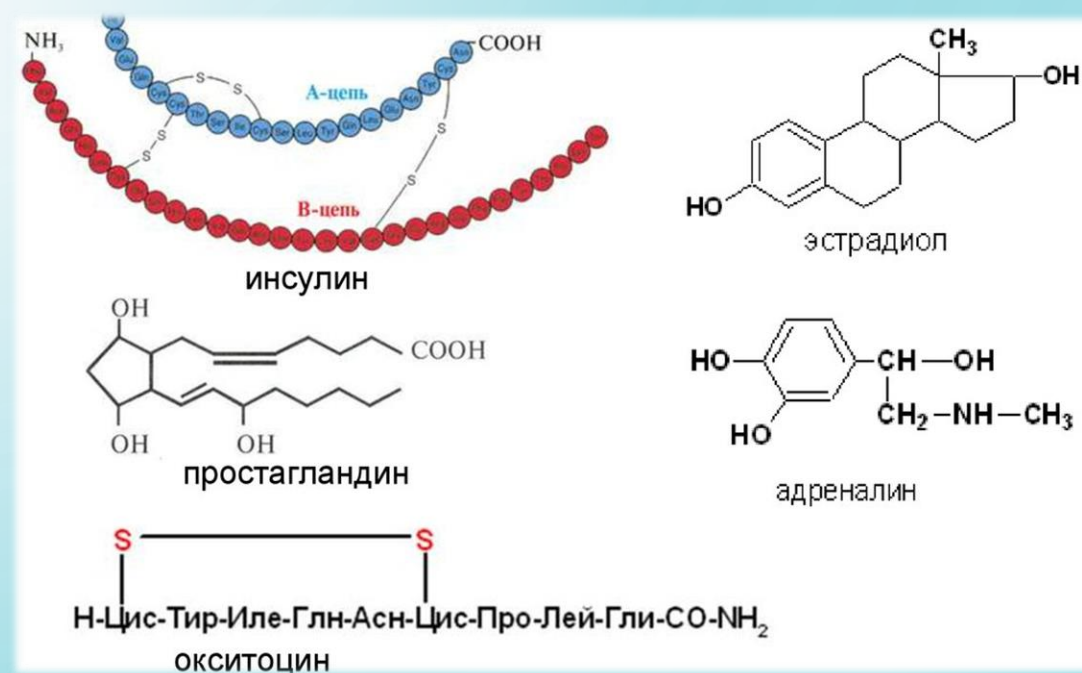


Человек состоит из атомов: например, нейромедиаторы и гормоны

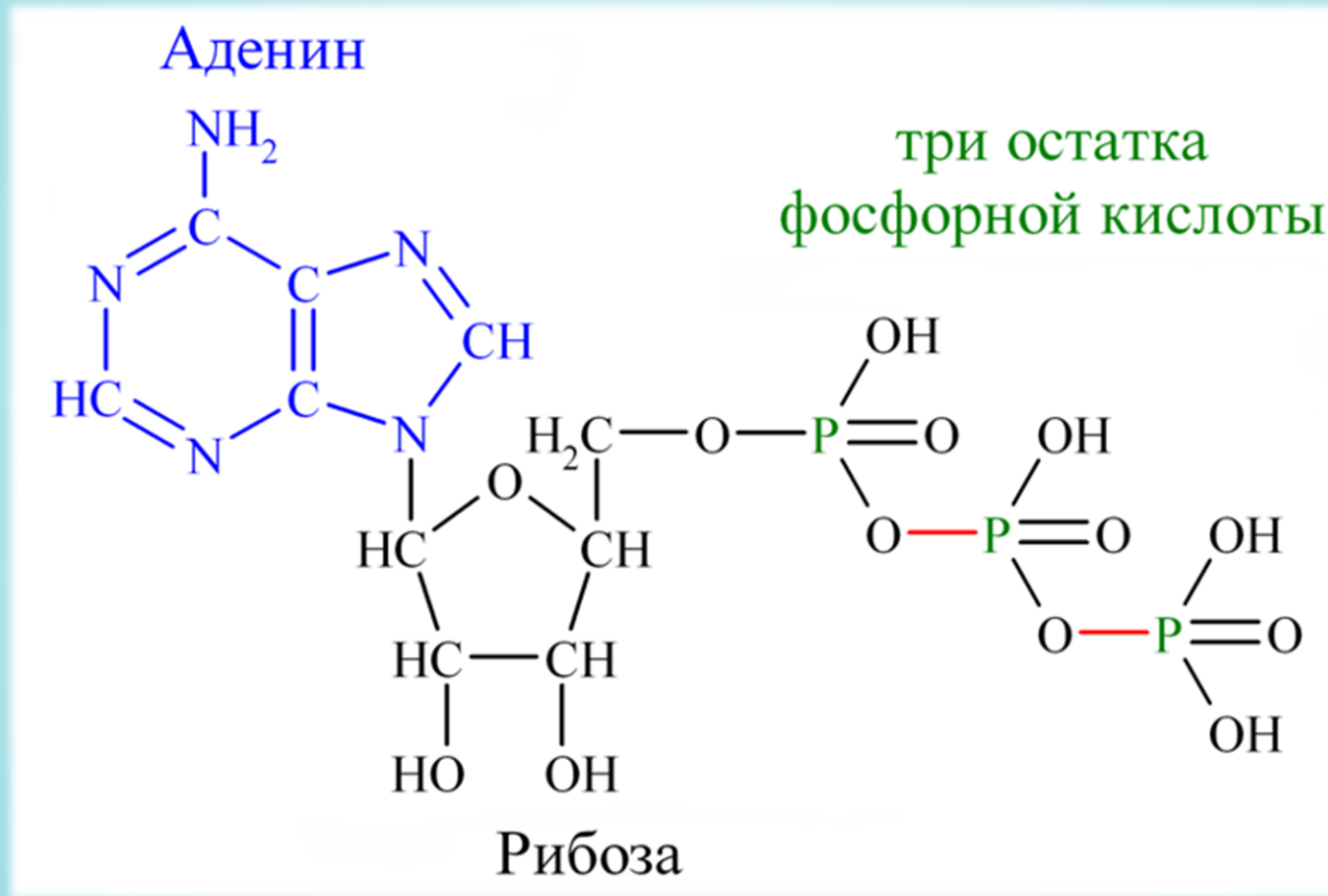
Основные нейромедиаторы



Гормоны



Человек состоит из атомов: например, АТФ

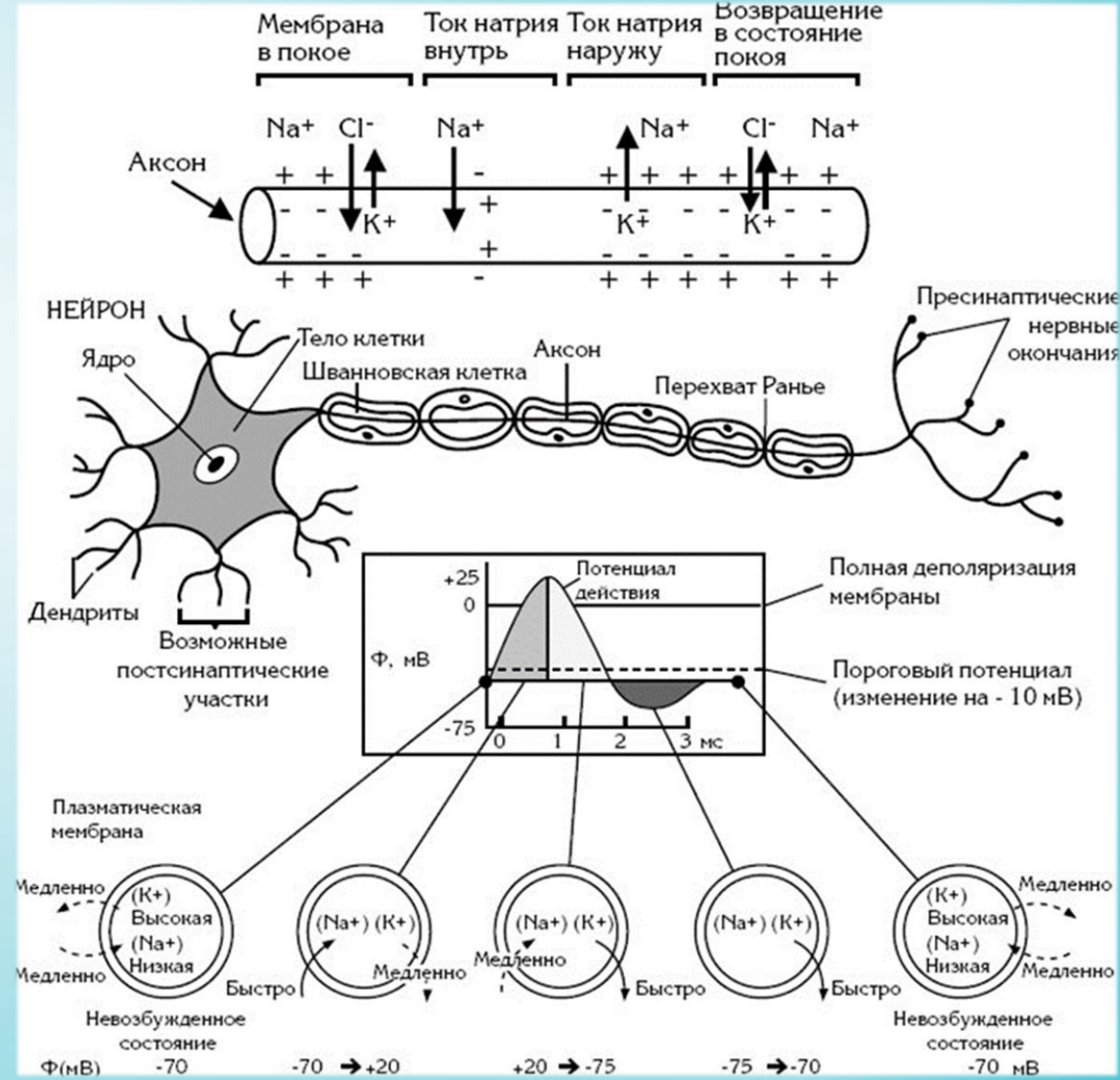
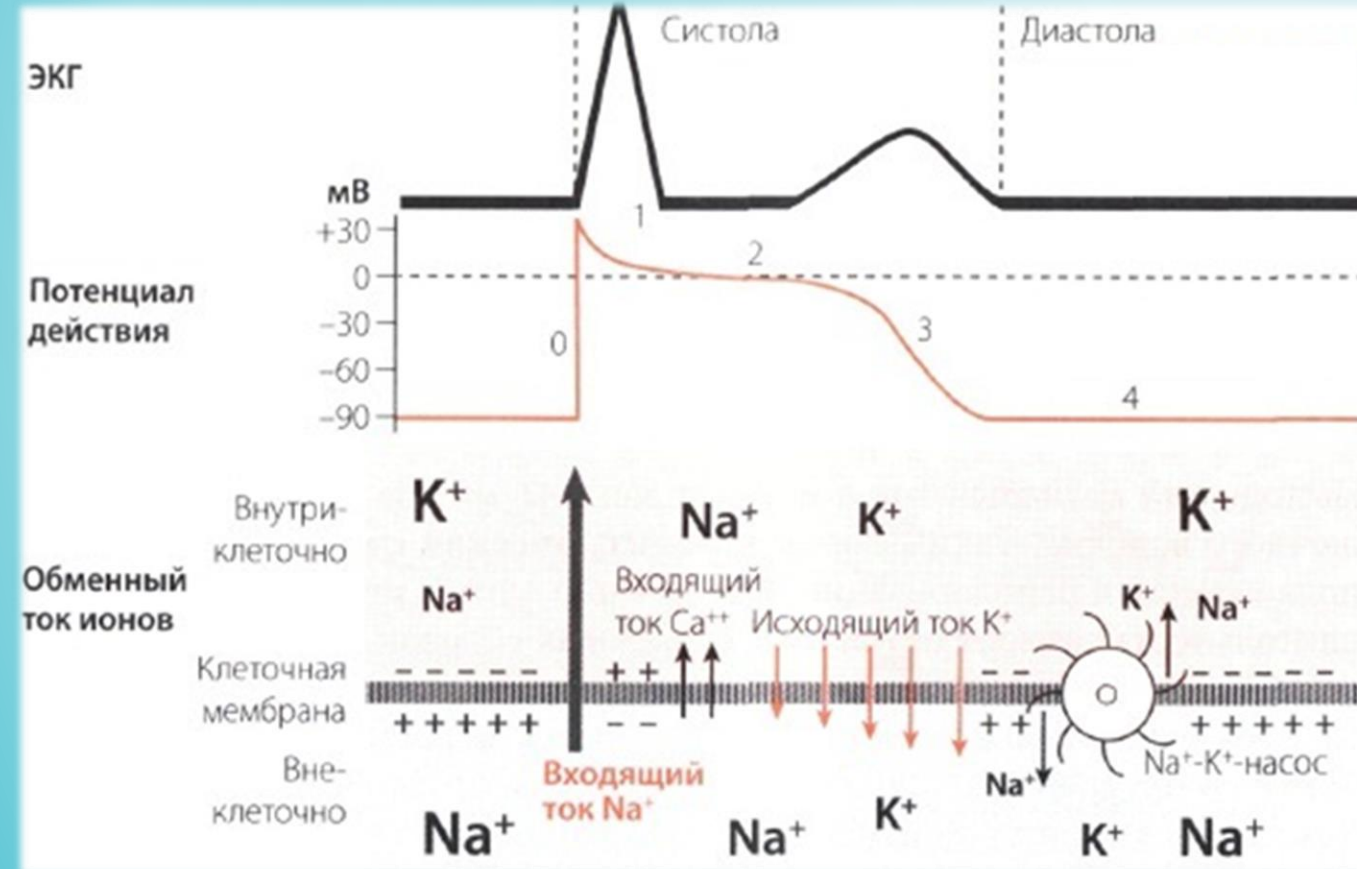


В клетках всех организмов имеются молекулы АТФ - аденозинтрифосфорной кислоты. Эти молекулы играют ведущую роль в энергетическом обмене, необходимом для обеспечения жизнедеятельности клетки и организма в целом

Человек состоит из атомов: генерация и проведение импульсов обеспечиваются движением заряженных атомов через клеточную мембрану

В основе сокращения сердца лежит движение заряженных атомов через клеточную мембрану

В основе проведения импульса по нервному волокну лежит движение ионов через мембрану клетки



Человек состоит из атомов, но каких и сколько?

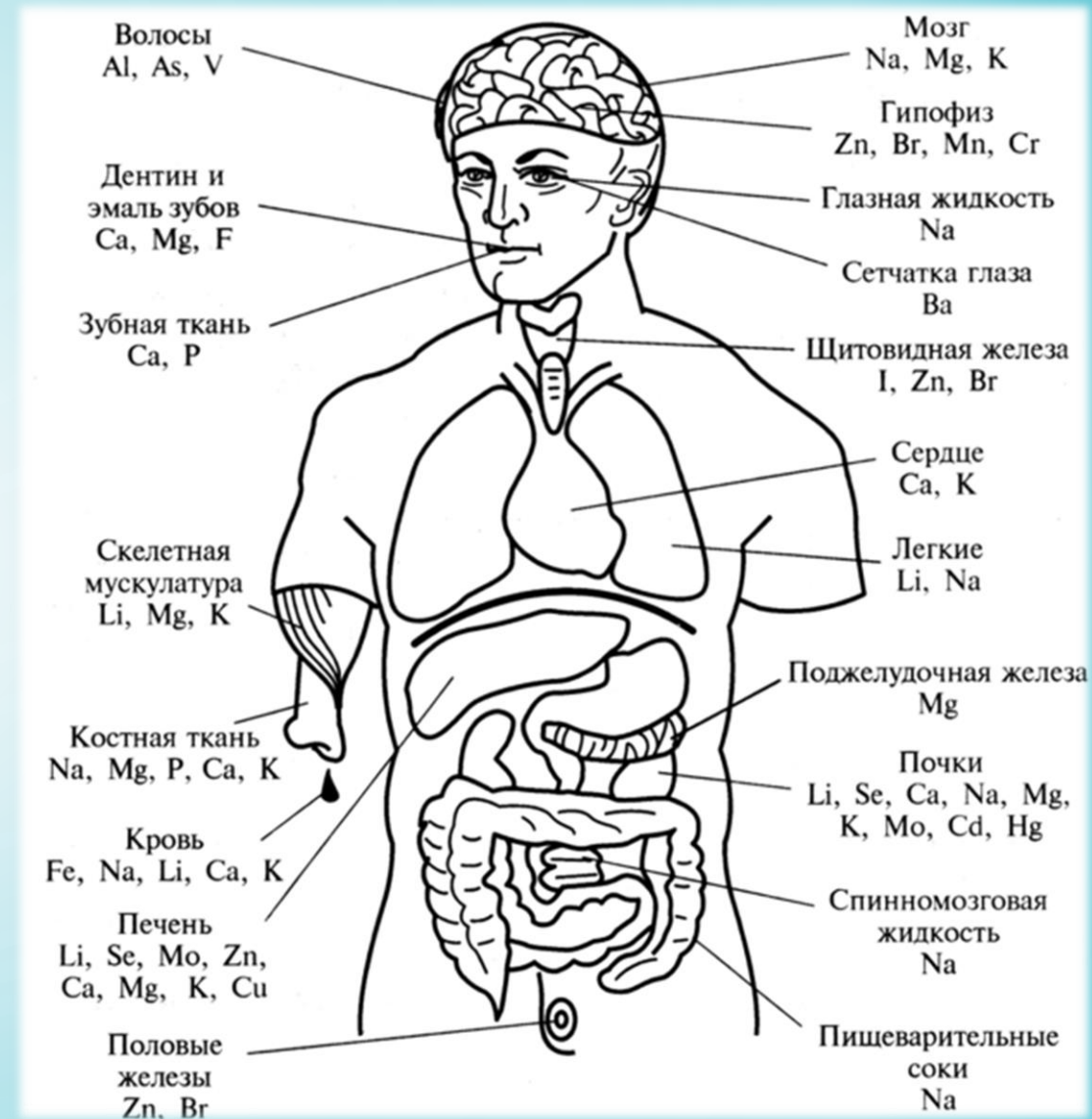
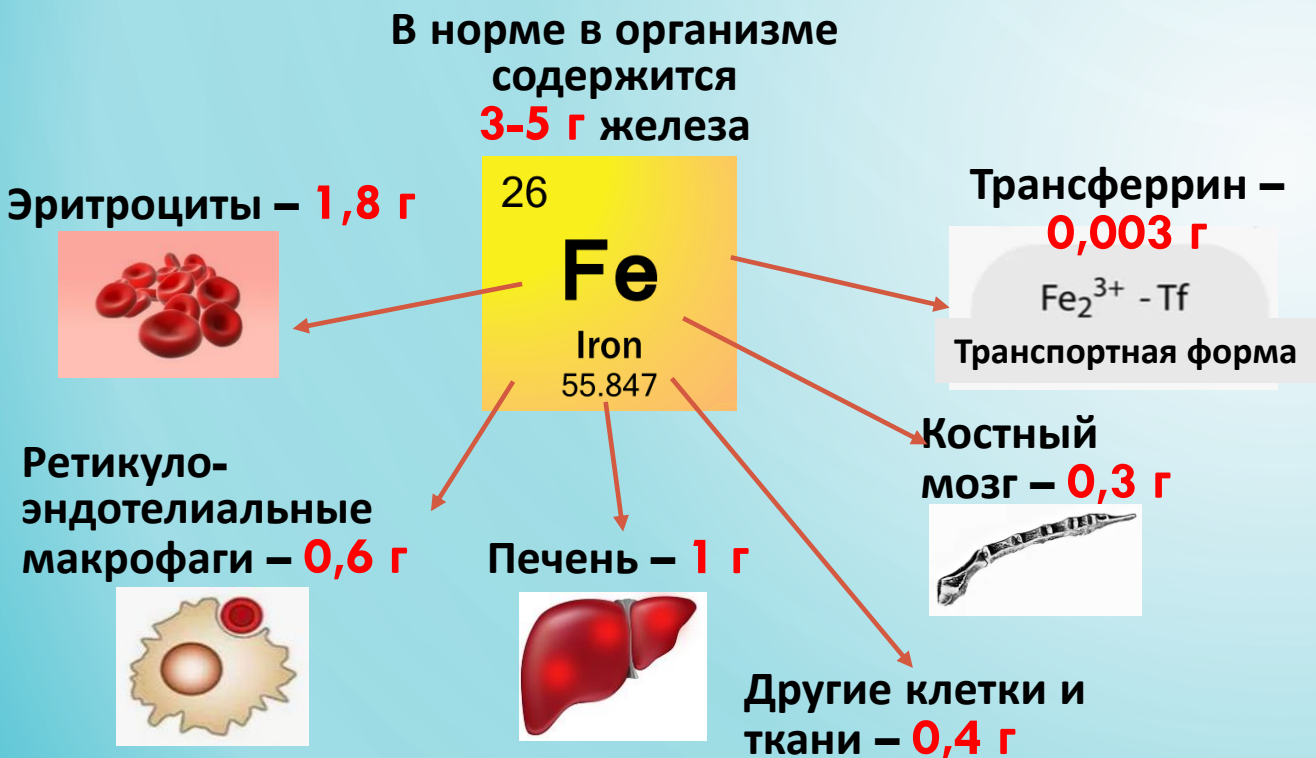
Человек преимущественно состоит из газообразных элементов (несмотря на то, что в нас 212 костей и 32 зуба).

На 70 кг – 53 кг газов (44 кг кислорода, 7 кг водорода, 2 кг азота),
а остальные 17 кг – твердые элементы (углерода 14 кг, 1 кг кальция),
все остальные – менее 2 кг (больше всего фосфора – 700 г)

Кислород — 44 кг	Водород — 7 кг	Кальций — 1 кг
Калий — 140 г	Натрий — 100 г	Магний — 19 г
Фтор — 2,6 г	Рубидий — 680 мг	Бром — 260 мг
Медь — 72 мг	Кадмий — 50 мг	Йод — 12-20 мг
Кобальт — 14 мг	Марганец — 12 мг	Цирконий — 1 мг
Ванадий — 0,11 мг	Бериллий — 0,036 мг	Углерод — 14 кг
Азот — 2 кг	Фосфор — 700 г	Сера — 180 г
Хлор — 95 г	Железо — 4,2 г	Цинк — 2,3 г
Стронций — 320 мг	Свинец — 120мг	Алюминий — 61 мг
Барий — 22 мг	Мышьяк — 18мг	Селен — 14 мг
Никель — 1 мг	Литий — 0,67мг	Уран — 0,097 мг

Атомы в теле человека распределены неравномерно

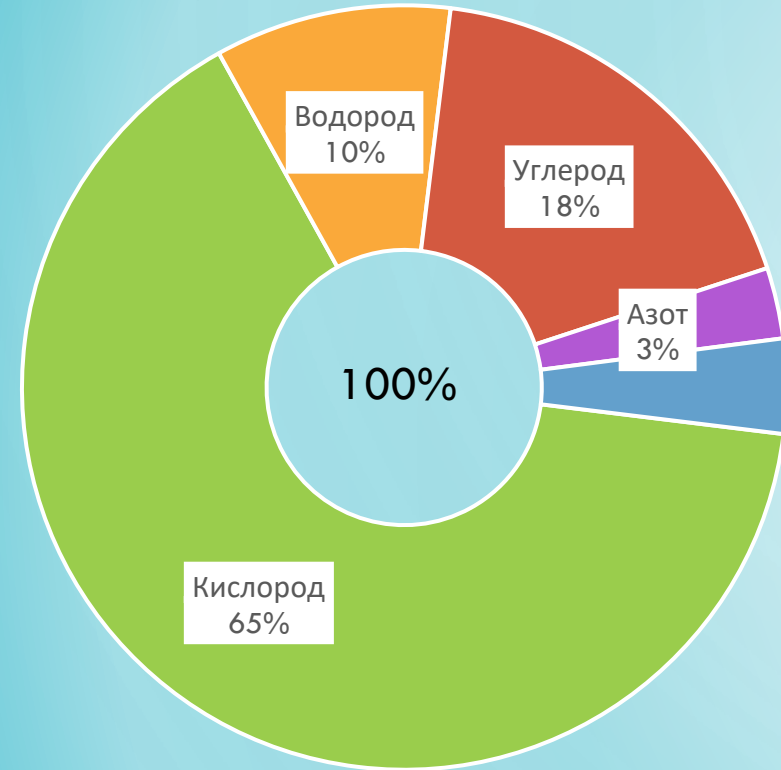
Отдельные химические элементы содержатся в разной концентрации в разных тканях, например, распределение железа в организме



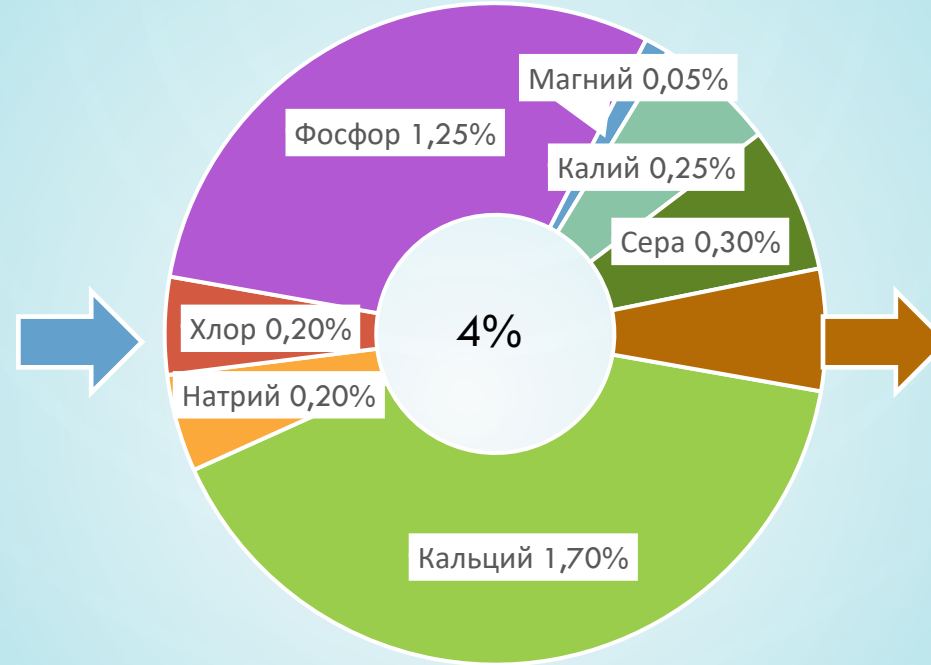
Человек состоит из атомов, но каких и сколько?

Состав в процентах от массы тела

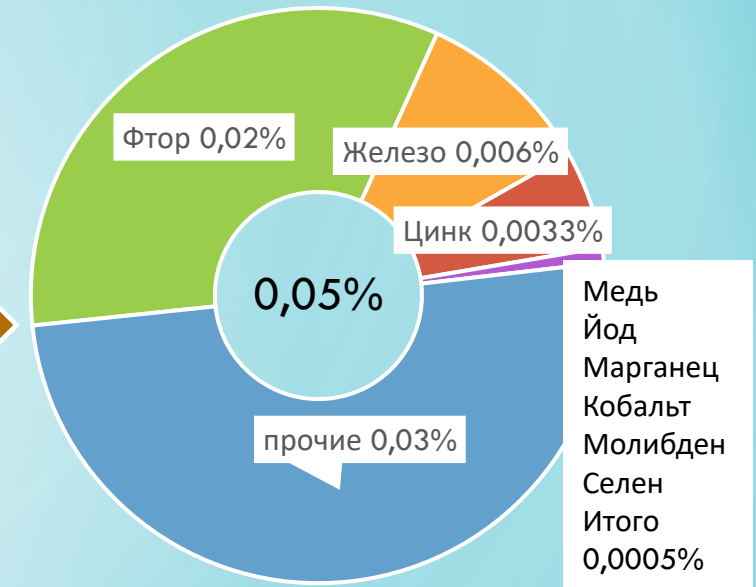
Органогенные элементы



Минеральные элементы



Микроэлементы



Из элементов, слагающих наше тело, самую важную роль играют кислород, углерод, водород и азот.

Эти элементы входят в состав всех органических соединений и составляют около 98% массы клетки.

Минеральные элементы. Элементы, представленные в клетке в меньшем количестве — десятые и сотые доли процента. Например, калий, натрий, кальций, сера, фосфор, магний, хлор.

Микроэлементы и ультрамикроэлементы, составляют от 0,0001% до 0,000001% массы тела.

Вне зависимости от доли атомов в составе организма все они очень важны для его жизнедеятельности.

Все химические элементы очень важны.

Биологическая роль минеральных элементов

Na

K

Cl

регулирование водно-солевого баланса организма, проницаемость клеточных мембран, проведение нервного импульса

Ca

P

обеспечение крепости и прочности костей и зубов

Ca

нормальная работа нервной, мышечной и костной систем, обеспечение плотности и прочности костям, обеспечение свертываемости крови

Mg

участие в энергетическом обмене, синтезе белка, липидов и нуклеиновых кислот, обеспечение нормального метаболизма около 300 ферментов

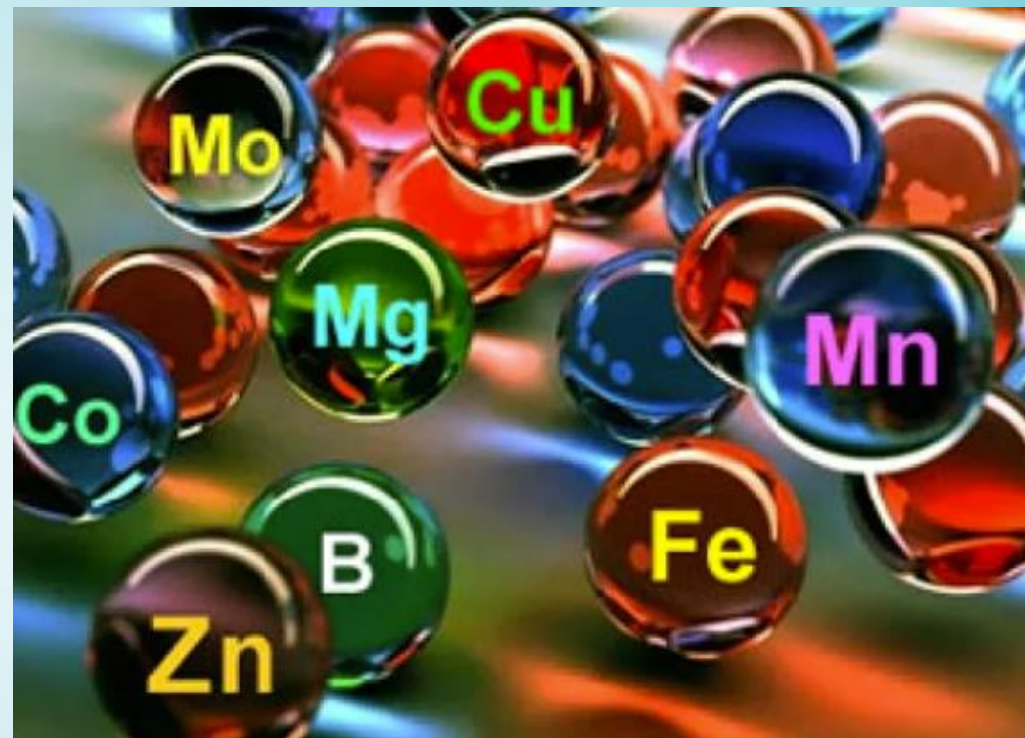
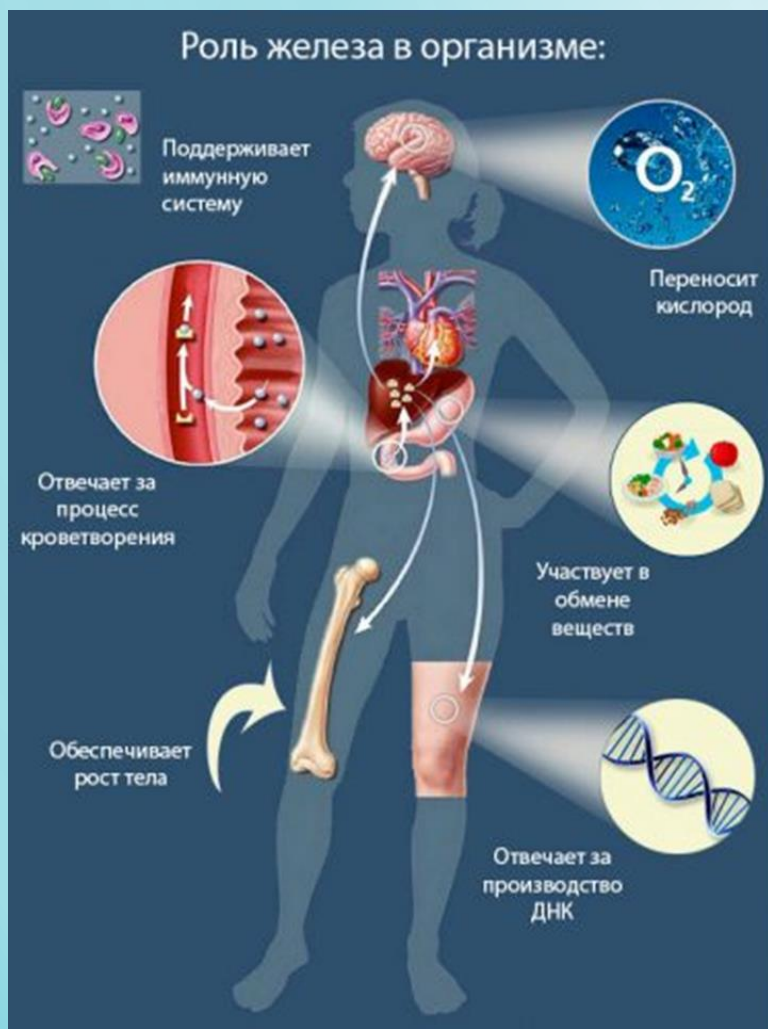
S

входит в состав незаменимых аминокислот, которые участвуют в синтезе белков и ферментов, является важным катализатором многих биологических процессов

Все химические элементы очень важны.

Биологическая роль микроэлементов

Микроэлементы – это часть очень древней и сложной физиологической системы. Они участвуют практически во всех биохимических процессах.



Именно микроэлементам принадлежит основная роль в активности необходимых для жизни ферментных процессов. Нормальное функционирование организма обеспечивается в пределах узкого диапазона концентраций микроэлементов.

Биологическая роль микроэлементов

Элемент	Для чего нужен	Дневная норма	Лучшие источники
Железо	Участвует в производстве гемоглобина и дыхательных ферментов. Стимулирует кроветворение.	10 - 15 мг	Зерновые продукты, бобовые, яйца, творог, говяжья печень, овощи и фрукты зеленого цвета, например, зеленые яблоки.
Цинк	Помогает клеткам поджелудочной железы вырабатывать инсулин. Участвует также в жировом, белковом и витаминном обмене, в процессах кроветворения и синтезе ряда гормонов.	12 - 15 мг	Животные белки: говядина, постная свинина, баранина, крабы, устрицы. А также тыквенные семечки и ростки пшеницы.
Медь	Участвует в синтезе красных кровяных телец, коллагена, ферментов кожи. Способствует правильному усвоению железа.	1,5 - 3 мг	Красное мясо, морепродукты - мидии, креветки, орехи, особенно грецкие и кешью.
Кобальт	Активирует ряд ферментов, усиливает синтез белков, участвует в выработке витамина B ₁₂ и в образовании инсулина.	0,04 - 0,07 мг	Говяжья и свиная печень, почки, а также свекла, горох, земляника и клубника - в свежем или замороженном виде.
Марганец	Участвует в окислительных процессах, обмене жирных кислот и контролирует уровень холестерина.	2 - 5 мг	Животные и соевые белки.
Молибден	Стимулирует обмен веществ.	0,1 - 0,25 мг	Мясо и птица, животные жиры.
Селен	Замедляет процесс старения, укрепляет иммунитет. Является естественным антиоксидантом - защищает клетки от онкологии.	0,04 - 0,07 мг	Морепродукты (особенно устрицы и мидии), красное вино, виноград, белые грибы.
Хром	Контролирует переработку сахаров, инсулиновый обмен.	0,05 - 0,2 мг	Морепродукты, пивные дрожжи, ячмень, цельнозерновые продукты, грибы.
Фтор	Участвует в формировании твердых тканей зубов и зубной эмали. От него же во многом зависит крепость костей.	0,5 - 0,8 мг	Фтор поступает в основном с питьевой водой. В некоторых регионах воду специально фторируют.
Йод	Играет важную роль в образовании гормона щитовидной железы - тироксина.	0,1 - 0,2 мг	Морская капуста, морепродукты и йодированные продукты - соль, хлеб, молоко (информация об этом должна быть на упаковке).



Постоянство химического состава организма является одним из важнейших и обязательных условий его нормального функционирования

В любой отдельно взятый момент наше тело состоит, примерно, из:

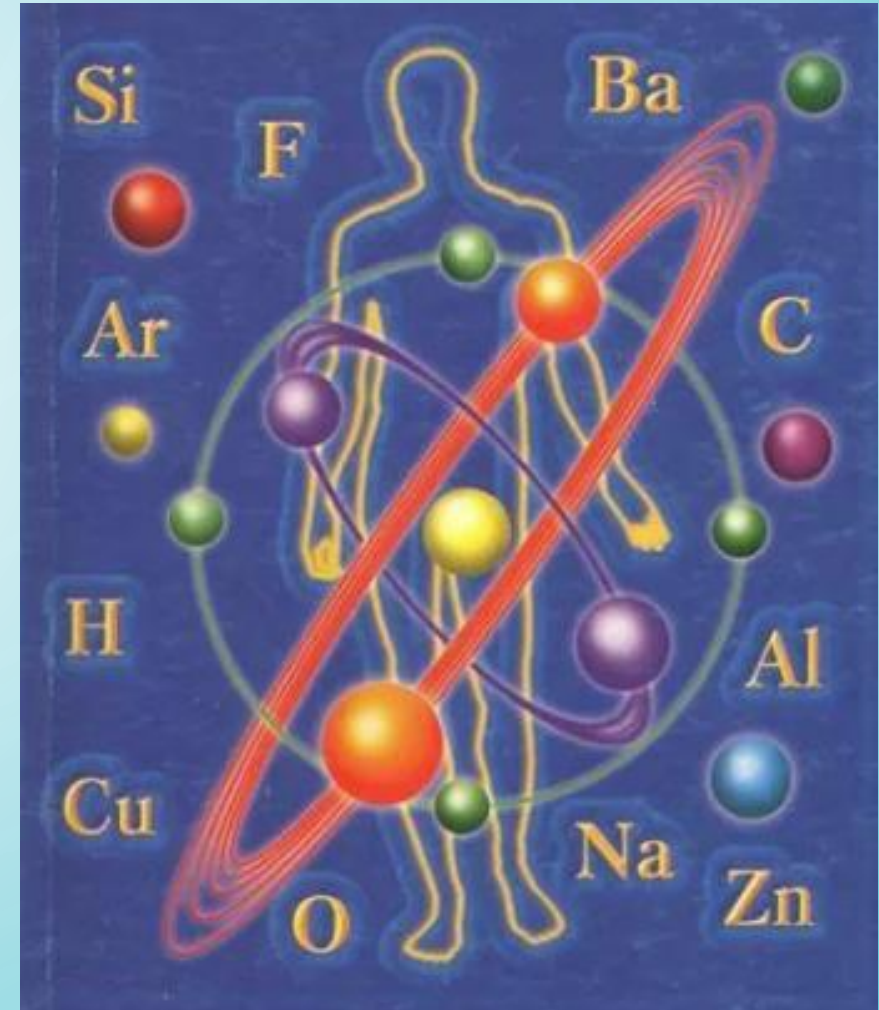
$1,7 \times 10^{27}$ атомов кислорода;

$8,4 \times 10^{26}$ атомов углерода;

$4,3 \times 10^{27}$ атомов водорода;

$7,7 \times 10^{25}$ атомов азота;

и меньше 1% составляют все остальные атомы, вместе взятые, во главе с кальцием, фосфором, серой, натрием, калием и хлором.

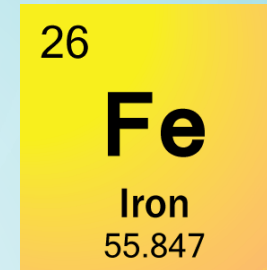


Количество атомов в организме постоянно, но они все время обновляются – это динамическое равновесие

Атомы, входящие в каждую из наших клеток, даже кальций, из которого состоят кости, редко остаются в нашем теле надолго. Молекулы расщепляются, атомы выводятся в кровоток, фильтруются печенью и почками, выходят из организма, а другие атомы попадают в него и встраиваются в новые молекулы и клетки. В человеческом теле около 70 триллионов клеток, которые постоянно обновляются, а строительным материалом служат атомы, которые требуются каждую секунду.

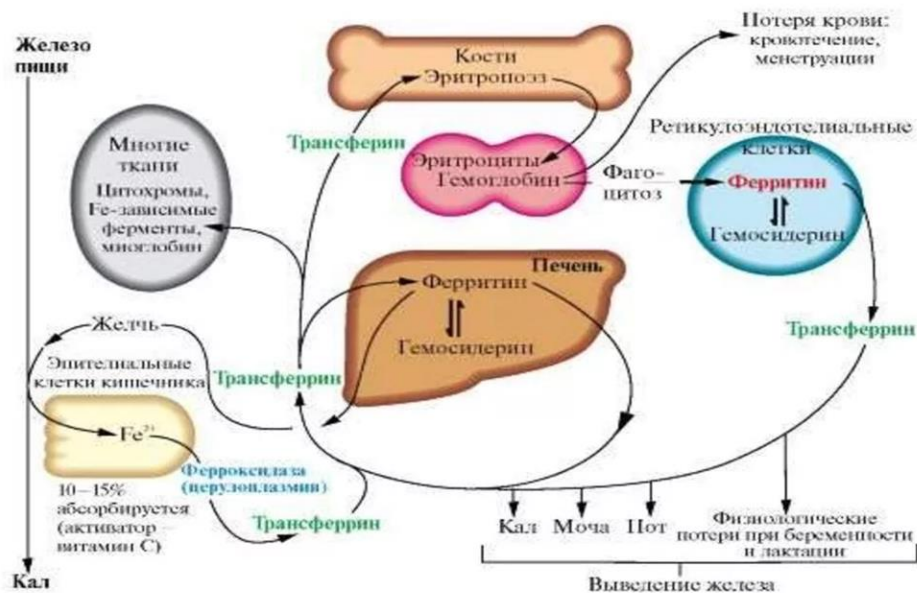


В организме сохраняется физиологическое равновесие или баланс элементов, например, железо



В норме в организме содержится 3-5 г железа

Обмен железа



Снижение поступления
Повышенные потери

Дефицит элемента

- Анемия
- Нарушение клеточного роста, тканевого дыхания
- Дистрофические процессы
- Нарушение детоксикации ксенобиотиков

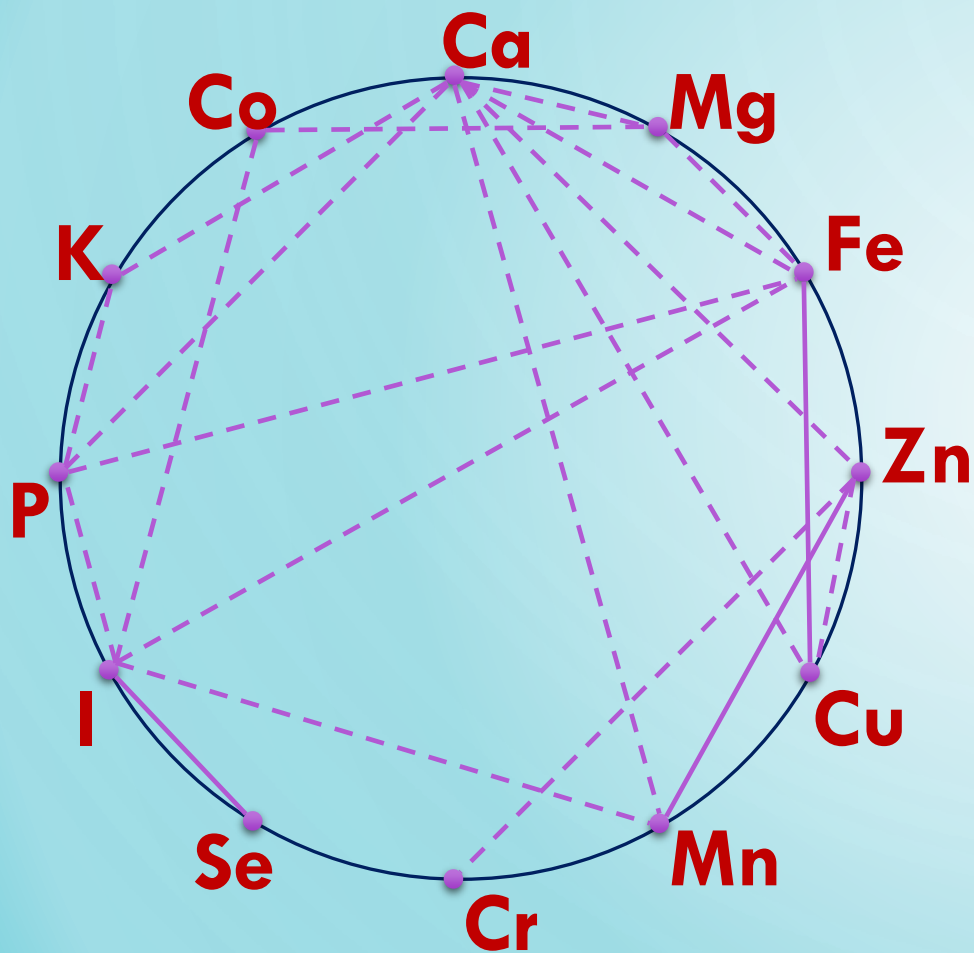
Избыточное накопление
Снижение выделения

Повышение количества

- Окислительные повреждения: воспаление, некрозы
- Активация фиброгенеза
- Канцерогенез

Взаимодействие между элементами

Пример 1, взаимовлияние основных элементов при их одновременном потреблении



— Положительное влияние
- - - Отрицательное влияние

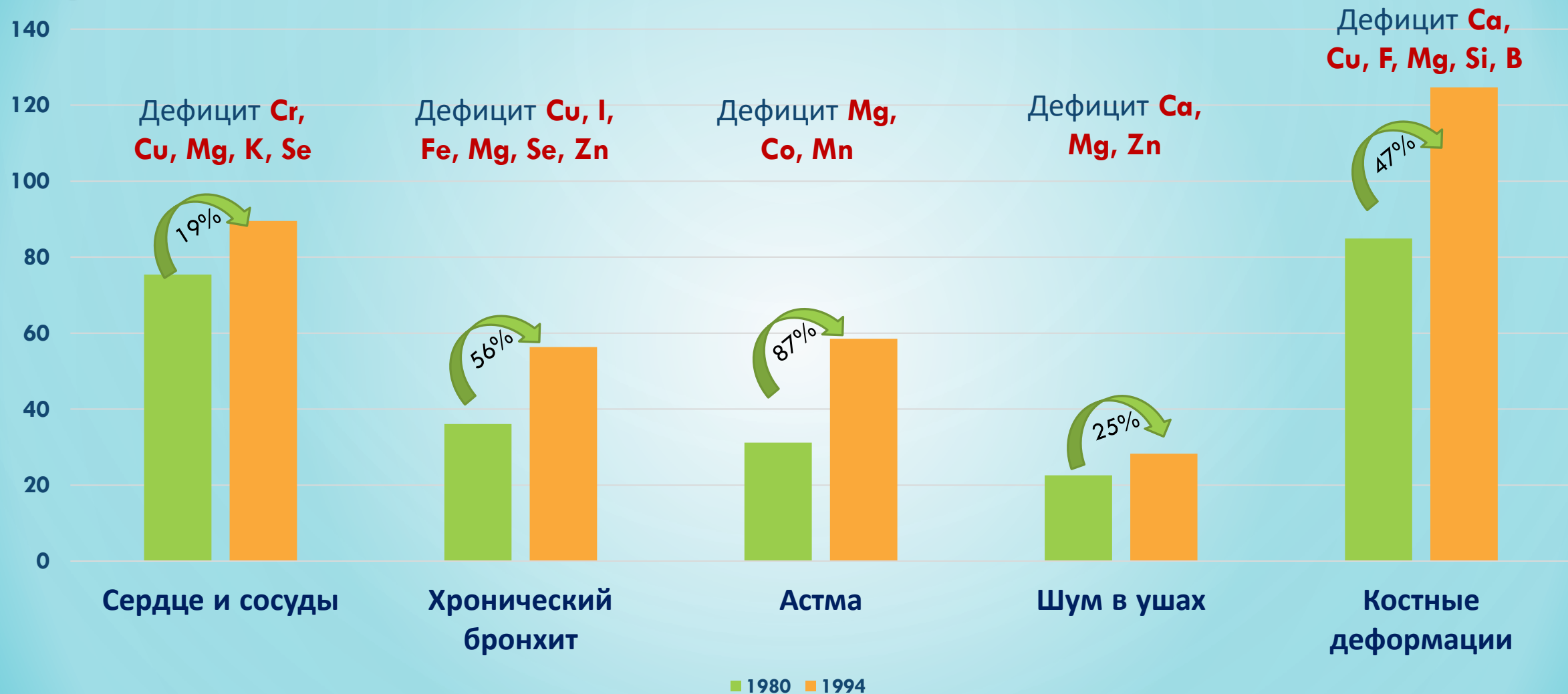


Пример 2, в поддержке структуры кости принимает участие не только кальций, но и синергидные кальцию химические элементы

Нормальный процесс поступления в организм питательных веществ, в том числе, химических элементов – одно из основных условий здоровой жизни человека.



Установлена связь развития заболеваний с дефицитом микроэлементов



Изменение распространенности отдельных хронических заболеваний (на 1000 человек населения США)

Состояния, вызываемые нарушением баланса макро- и микроэлементов в организме

Изменения в состоянии организма	Химические элементы										
	K	Mg	Ca	Fe	Zn	Cu	Mn	Co	Se	Cr	Si
Физические и психоэмоциональные нагрузки	*	*	*	*	*		*	*		*	
Отставание в физическом развитии у детей	*	*	*	*	*	*		*		*	
Понижение настроения	*	*				*	*				
Заболевания сердечно - сосудистой системы	*	*				*	*		*	*	
Нарушение остроты зрения		*	*		*	*	*		*	*	
Снижение слуха						*	*		*		
Плохая память					*	*					*
Плохой рост волос и ногтей	*	*	*		*	*	*	*	*		*
Воспаление, раздражение кожи	*		*		*	*			*		*
Ломкость ногтей			*		*	*			*		*
Угри					*				*	*	
Кожные аллергии	*		*		*	*			*		*
Аллергия дыхательных путей	*		*			*	*	*	*		
Пищевая аллергия		*	*		*		*	*			
Нарушение осанки		*	*			*	*		*		*
Заболевания полости рта		*	*	*	*	*					*
Заболевания желудочно-кишечного тракта	*	*		*	*	*		*	*	*	

Дефицит микроэлементов влияет на все витальные процессы на всех этапах онтогенеза – от эмбрионального развития до старческого возраста, сопутствует всем патологическим состояниям, при которых они определялись. Ряд эссенциальных микроэлементов контролирует метаболические процессы, функции нейроэндокринной, иммунной и репродуктивной систем. (Скальный, 2004, 2020)

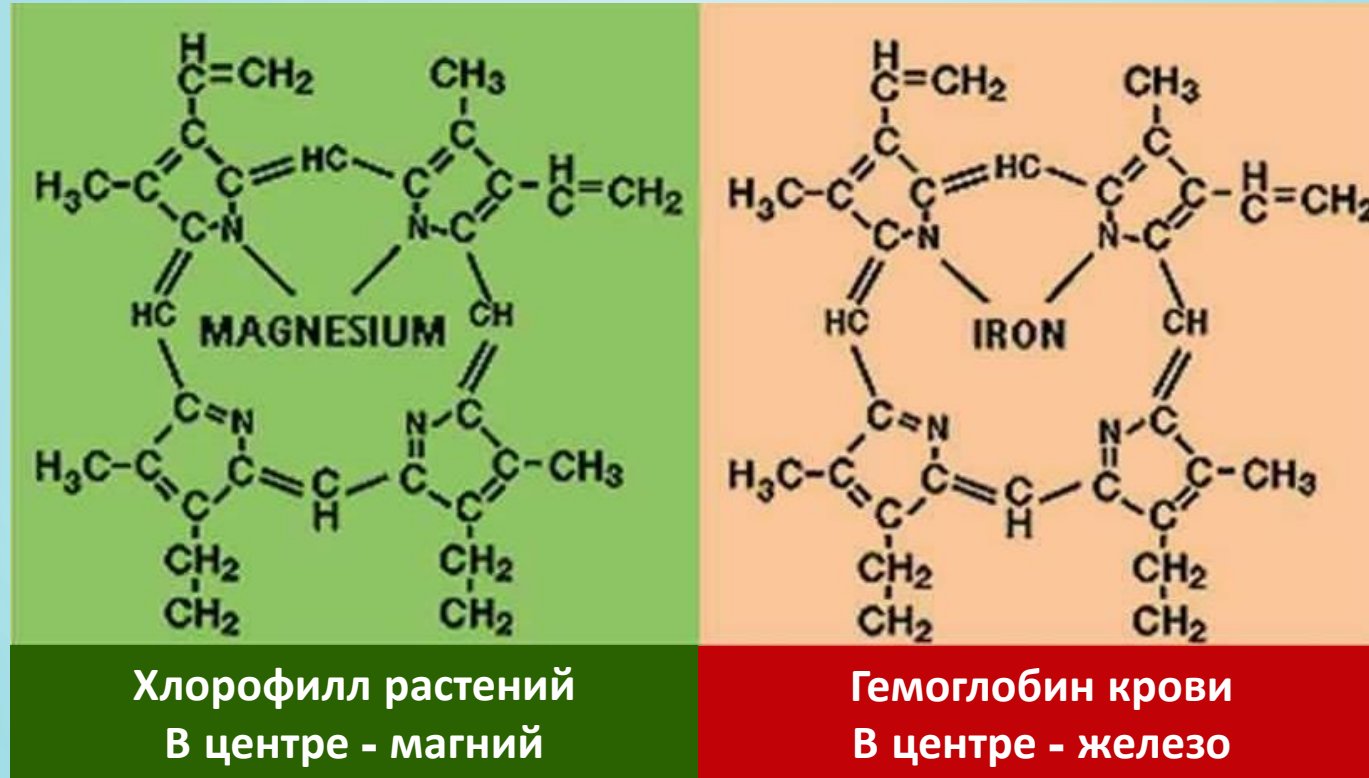
Например, развитие иммунодефицитов может быть связано с нарушением баланса Zn, Se, Mg и Co.

Установлена связь дефицита элементов с профессией. Например, работа, связанная с высоким нервным напряжением – фактор риска дефицита цинка и магния

Человек – частица мира.
Человек состоит из химических
элементов. Эти же элементы образуют
все многообразие живой и неживой
природы

Каких-либо элементов, присущих только
живой природе, в клетке не обнаружено.
Все перечисленные химические элементы
входят и в состав неживой природы. Это
указывает на единство живой и неживой
природы.

Одни и те же элементы образуют все многообразие живой и неживой природы. Все едино, например строение гемоглобина и хлорофилла



В начале XX века учёными было сделано открытие: установлено, что хлорофилл имеет сходство по строению с гемоглобином крови, единственное различие заключается в том, что белковая структура у хлорофилла формируется вокруг молекулы магния, а у гемоглобина – вокруг железа.

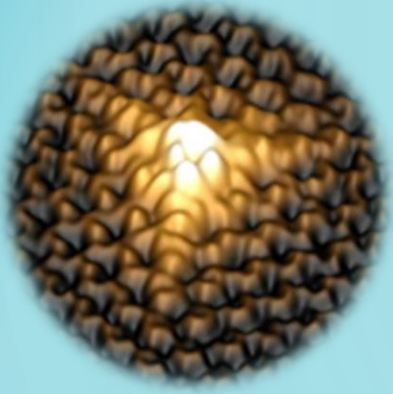
Гемоглобин – основной дыхательный пигмент крови человека. Поэтому хлорофилл способен оказывать на кровь воздействие сходное с действием гемоглобина: повышать уровень кислорода, ускорять азотистый обмен.



Те же начала собой образуют ведь небо и землю,
Солнце, потоки, моря, деревья, плоды и животных...
Даже и в наших стихах постоянно, как можешь заметить,
Множество слов состоит из множества букв однородных,
Но и стихи, и слова, как ты непременно признаешь,
Разнятся между собой и по смыслу и также по звуку.
Видишь, как буквы сильны лишь одним изменением
порядка.
Что же до первоначал, то они еще больше имеют
Средств для того, чтоб из них возникали различные
вещи.

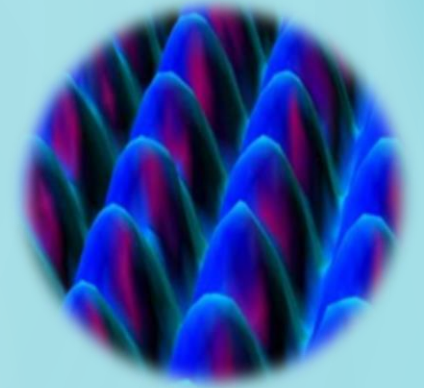
Тит Лукреций Кар (ок. 99–55 до н. э.) «О природе вещей»
В тексте: «начала», «первоначала», «семена вещей»=атом

Все многообразие мира построено из одних и тех же атомов



Атомы золота

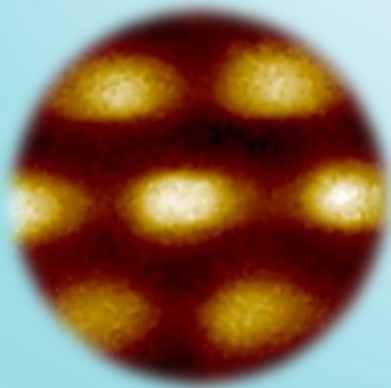
- Атомы одни и те же всегда и везде
- Одни и те же атомы образуют, небо, море, землю, реки, Солнце, из них состоят злаки, деревья и живые существа
- Различаются порядком сочетания и движением
- Из ничего не твориться ни что



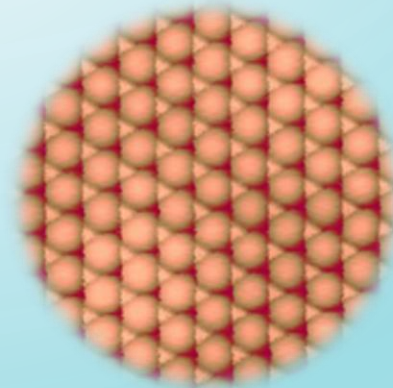
Атомы никеля



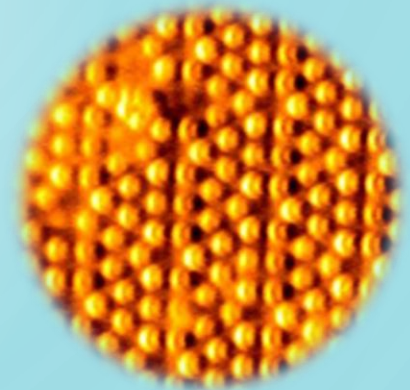
Атомы платины



Атомы углерода



Атомы кобальта



Атомы кремния

Одни и те же элементы образуют все многообразие живой и неживой природы

В организме человека железа – 5 г

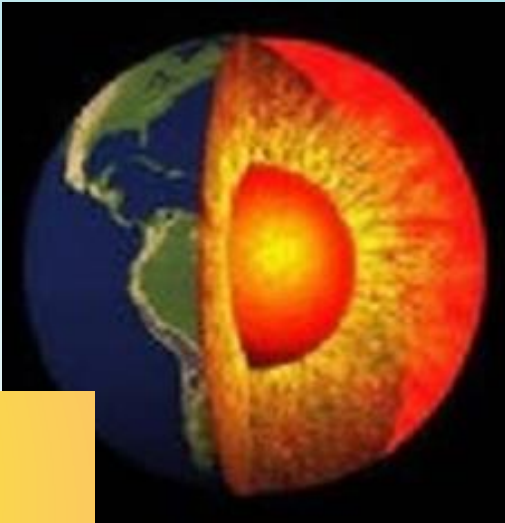
Хранит и переносит кислород

Вовлечено в синтез соединительной ткани и определенных передатчиков импульсов мозга

Необходимо для образования гормонов щитовидной железы

Участвует в обмене веществ

Поддерживает в норме иммунную систему



Считается, что железо составляет большую часть земного ядра.

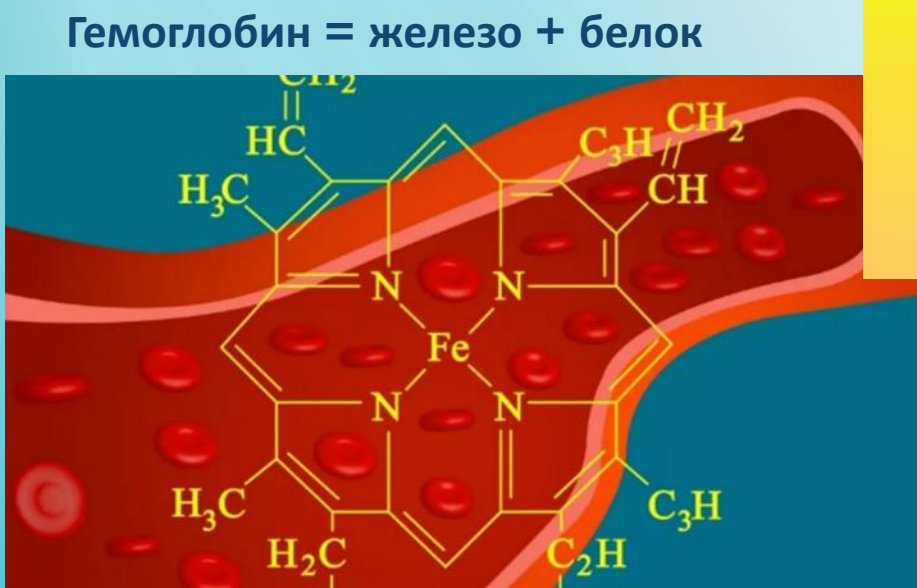
26

Fe

Iron

55.847

Железный чайник



Железная руда. Название природного карбоната железа (сидерита) происходит от лат. sidereus — звёздный; установлено, первое железо, попавшее в руки людям, было метеоритного происхождения.

Одни и те же элементы образуют все многообразие живой и неживой природы



Горный
хрусталь



Песок



Листья крапивы покрыты колючими волосками из чистого оксида кремния(IV), которые представляют собой полые трубочки длиной 1–2 мм. Они заполнены жидкостью, содержащей муравьиную кислоту.



Стекло

Si

КРЕМНИЙ

28,086

$3s^2 3p^2$

14

4
8
2

В организме человека кремния – всего 20-30 мг

- является частью коллагена и эластина соединительной ткани кожи, сосудов, обуславливая их эластичность
- участвует в регуляции работы нервной системы
- участвует в усвоении организмом более 70 минеральных солей и витаминов
- способствует усвоению кальция и росту костей, предупреждает остеопороз
- стимулирует иммунную систему
- снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний



Одни и те же элементы образуют все многообразие живой и неживой природы

Углерод является основой всех органических соединений – это органоген номер один.
Углерода в теле человека около 14 кг.



6

C

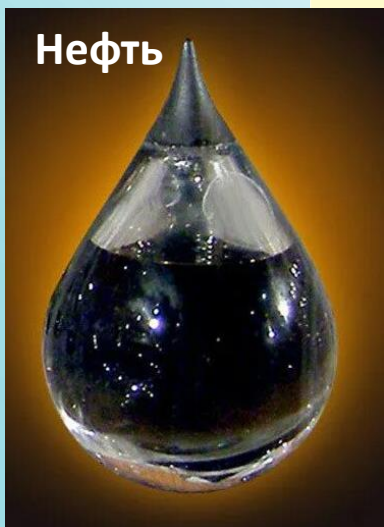
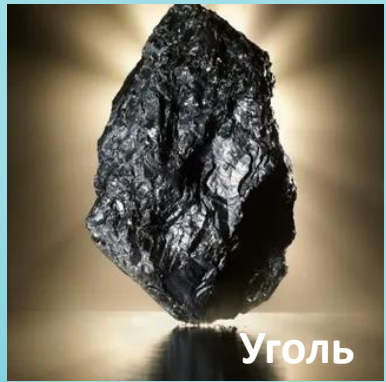
УГЛЕРОД

12,011

$2s^2 2p^2$

4

2



**Наш мир простой – потому что человеку известны
сейчас 118 химических элементов.**

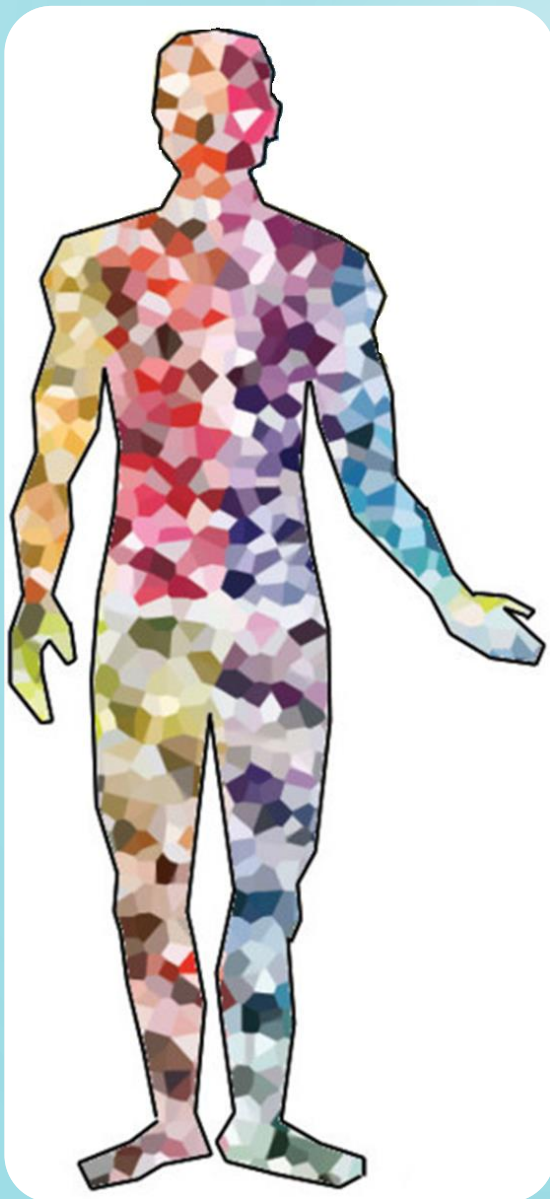
**Сложный – потому что элементы соединяются друг с
другом и образуют миллиарды веществ**

«Все состоит из атомов...

**Вещи отличаются друг от друга
атомами, из которых состоят, их
порядком и положением...»**

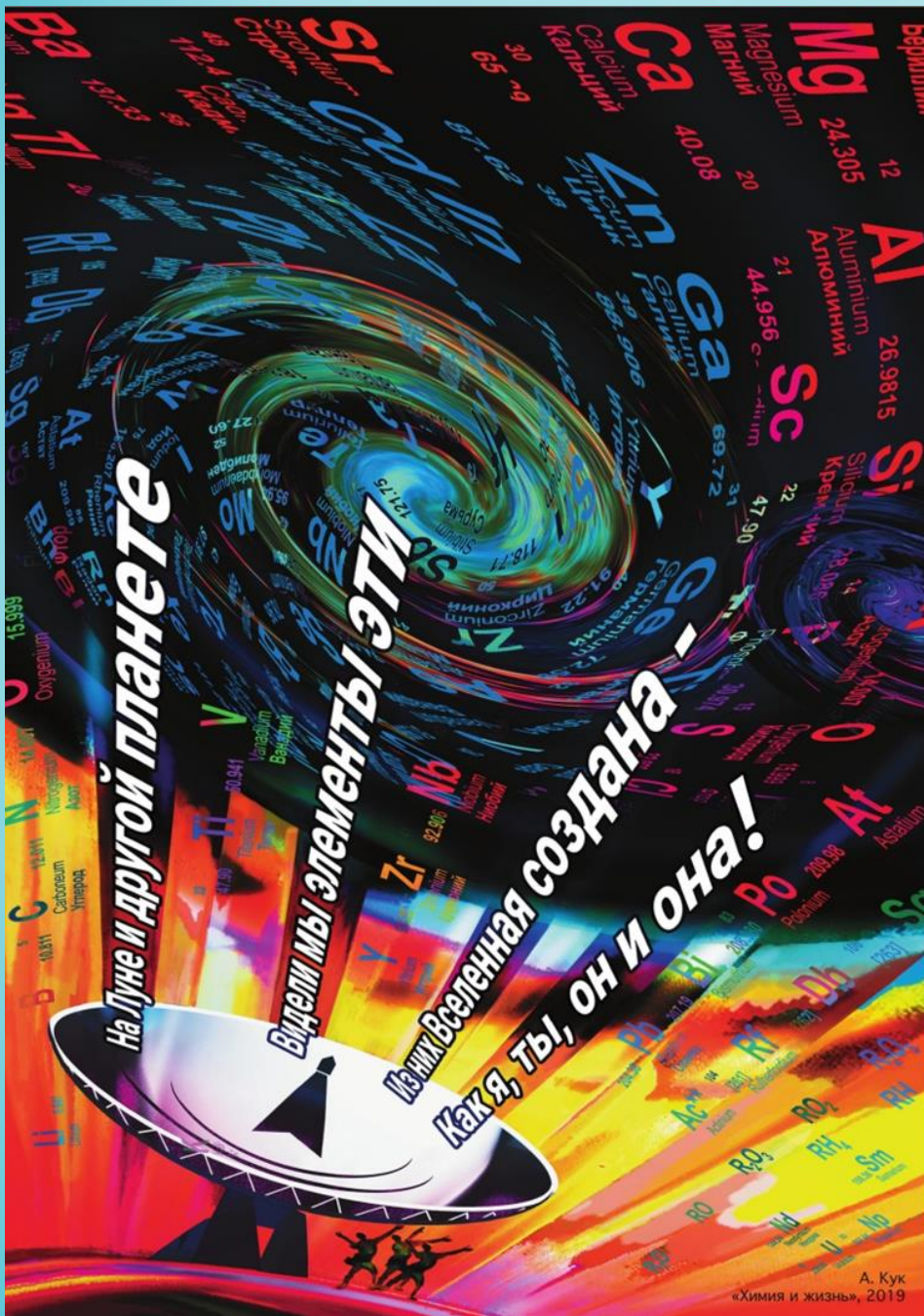
Демокрит (460 — 370 г.г. до н.э.)

В настоящее время в организме обнаружен 81 химический элемент из 92 встречающихся в природе элементов



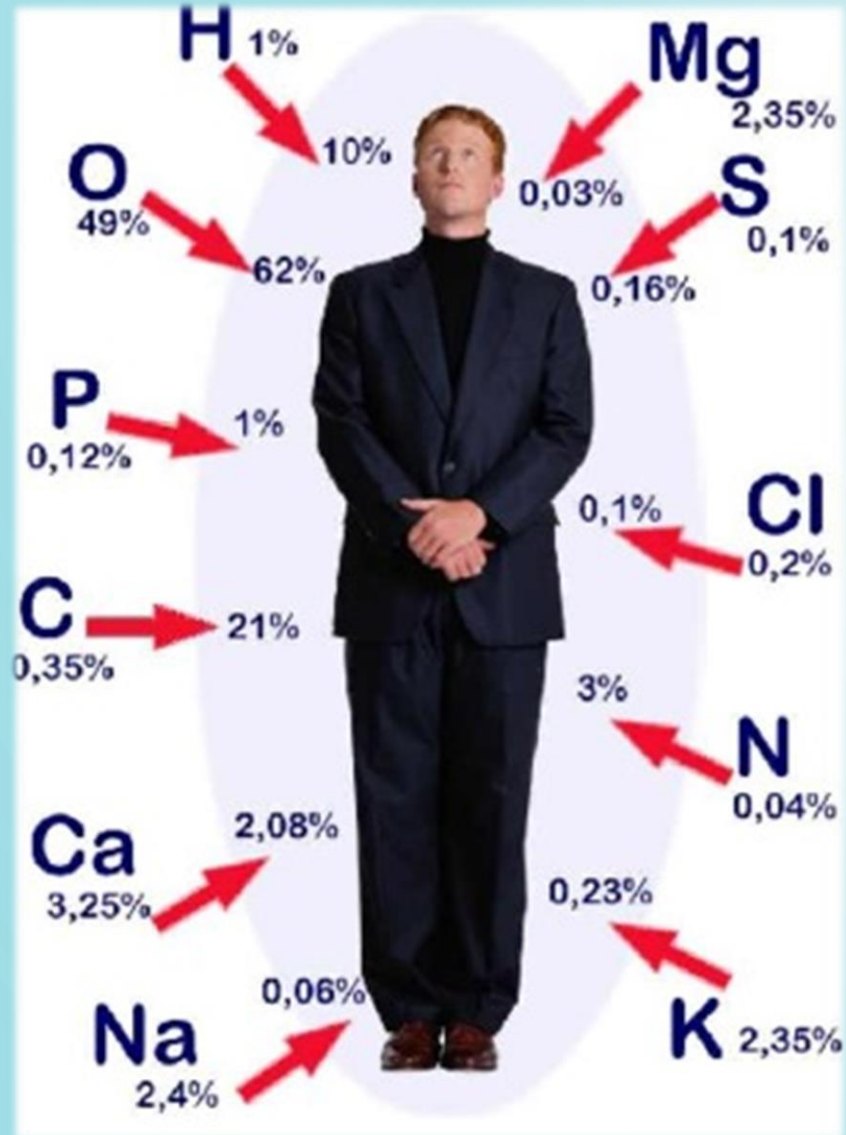
Смартфон содержит от 30 до 65 химических элементов таблицы Менделеева





Мир чрезвычайно разнообразен. Но как это ни удивительно, вещество звезд точно такое же, как и вещество, из которого состоит Земля. Атомы, слагающие все тела Вселенной, совершенно одинаковы. Живые организмы состоят из тех же атомов, что и неживые.

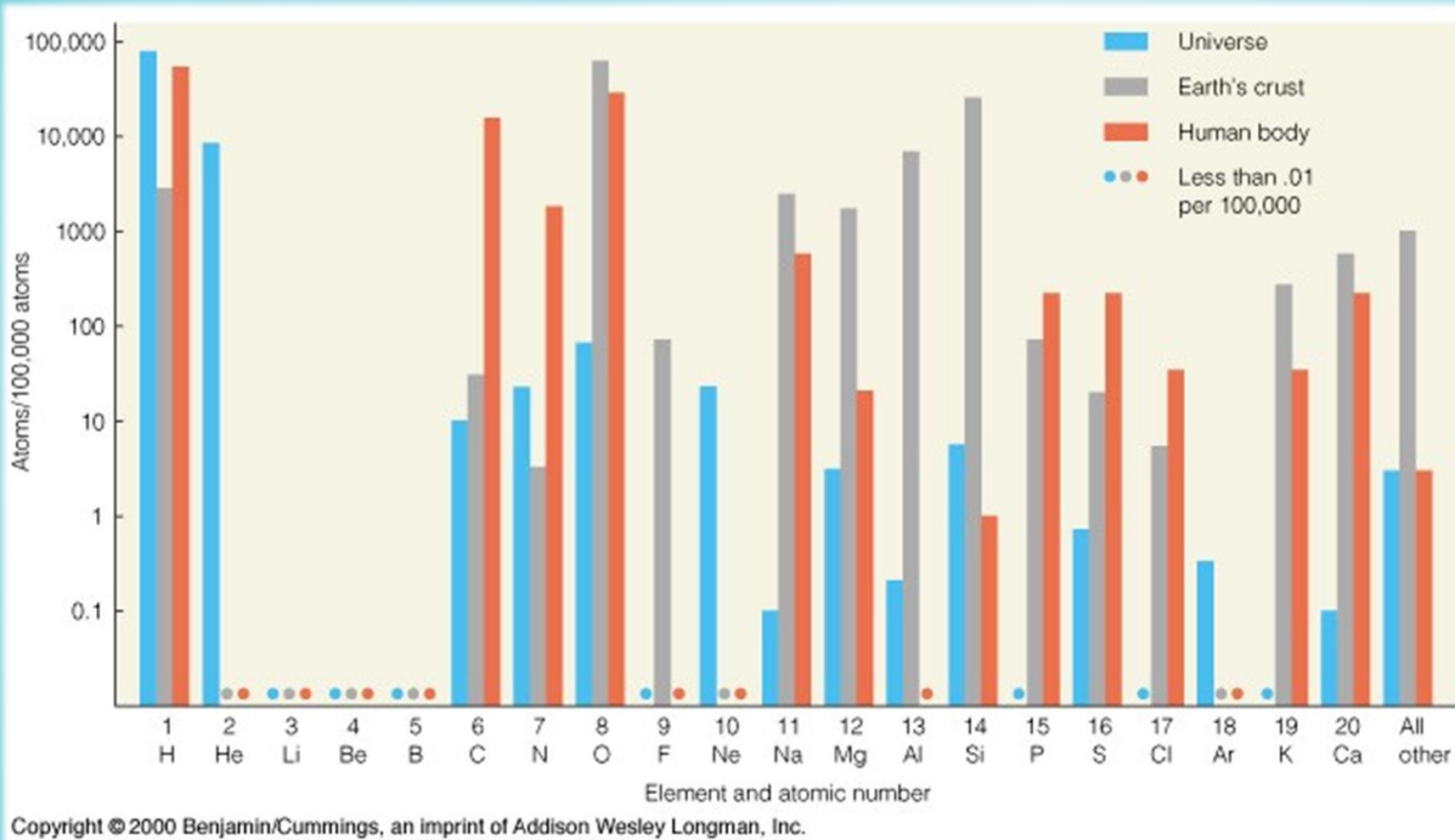
Содержание элементов в земной коре и в организме человека



«Разгадка жизни не может быть получена путем изучения только живых организмов. Для решения проблемы необходимо обратиться к первоисточнику жизни – земной коре, т. е. к свойствам химических элементов, составляющих ее...»

В.И. Вернадский

Химический состав Вселенной, земной коры и организма человека



Земная кора на **99,5%** состоит из кислорода, кремния, алюминия, железа, кальция, натрия, калия, магния и титана. Оставшиеся **0,5%** заполняют остальные элементы таблицы Менделеева. Мировой океан на **99,5%** состоит из кислорода, водорода, хлора и натрия, атмосфера - из азота, кислорода, аргона и углерода, а биосфера – из кислорода, углерода, водорода, азота и фосфора.

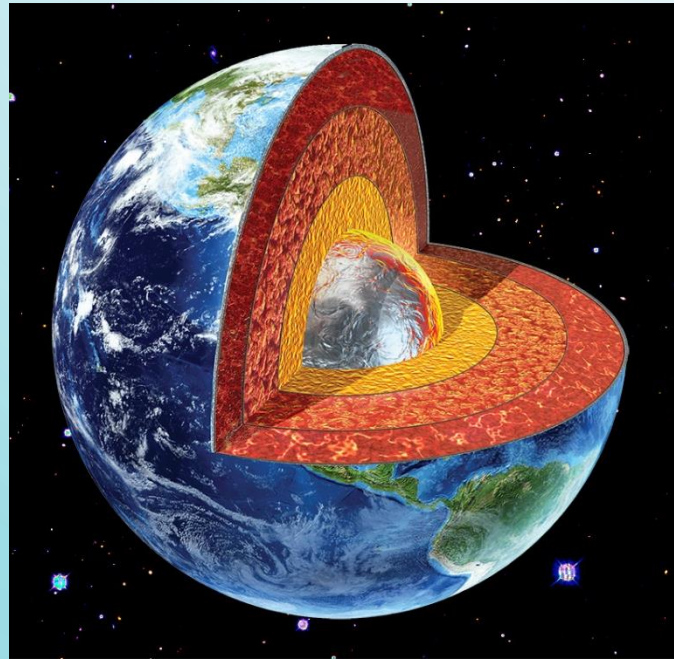
Мы представляем собой как бы микромир

Химический состав Вселенной, Земли и организма человека

Для примера рассмотрим содержание железа

Железо — один из самых распространённых элементов в Солнечной системе, особенно на планетах земной группы, в частности, на Земле.

При этом в ядре находится около 86 % всего железа, а в мантии 14 %. Железо составляет бóльшую часть земного ядра; в нем циркулируют круговые токи, которые порождают магнитное поле Земли.



Наиболее распространенные элементы планеты



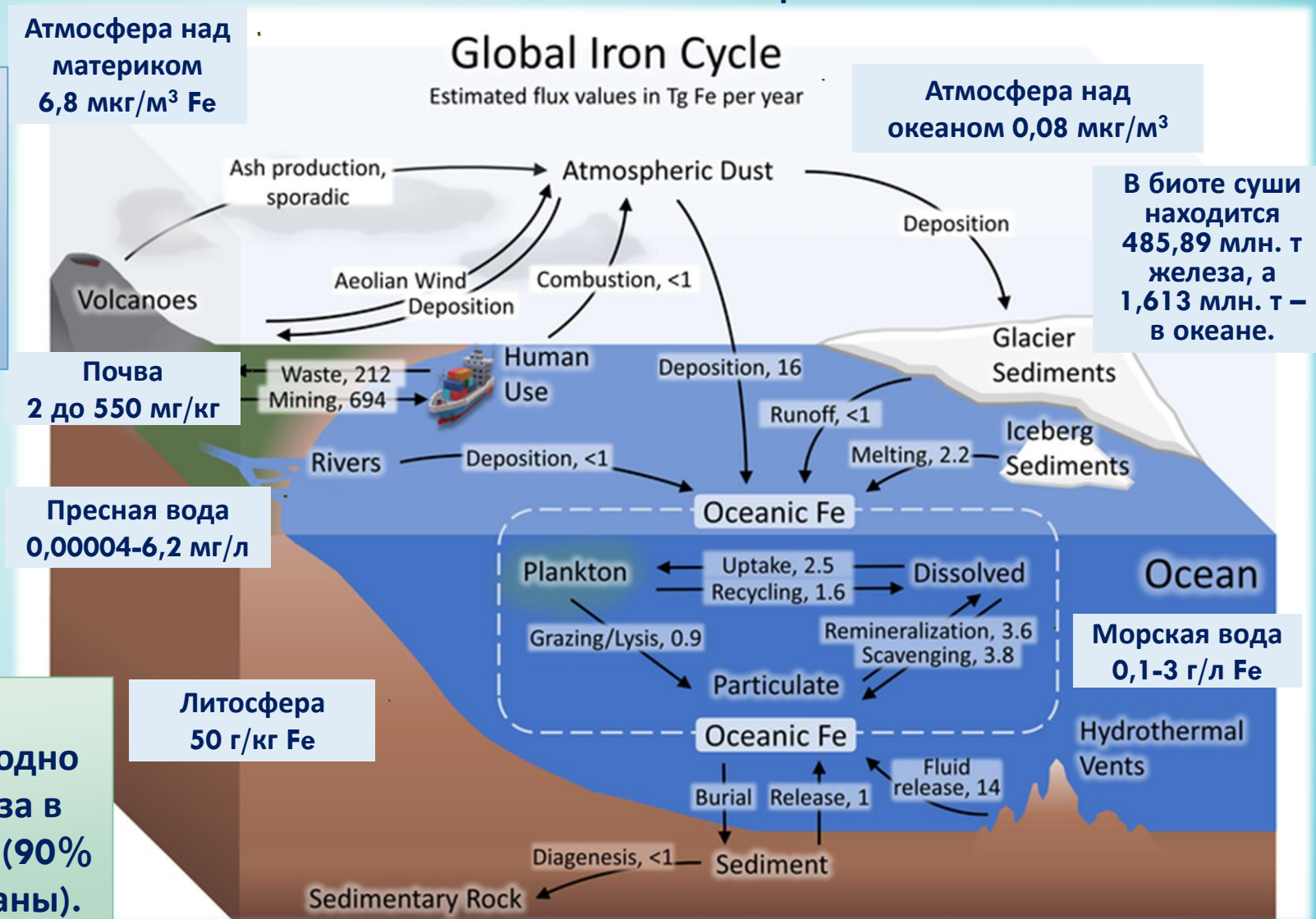
Химический состав Земли, например, содержание и цикл железа в окружающей среде

Схема биогеохимического цикла железа

Естественные источники выбросов железа в атмосферу: вулканическая деятельность, выветривание горных пород, выдувание почвы, дым от лесных и степных пожаров, метеоритная пыль.

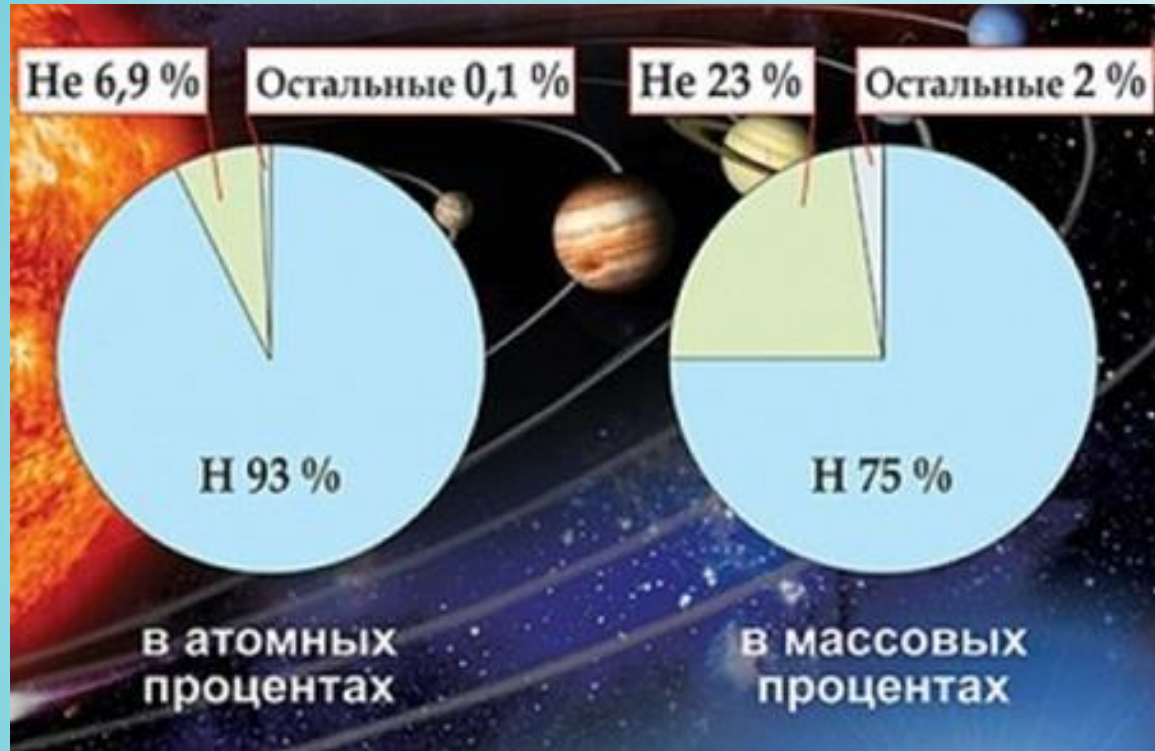
В земной коре железо распространено достаточно широко — на его долю приходится около 4,1% массы земной коры (4-е место после O, Si, Al).

В результате вулканической деятельности в литосферу ежегодно поступает около 3 млрд. т железа в виде магматических расплавов (90% приходится на подводные вулканы).



Распространенность химических элементов

Во Вселенной



В земной коре

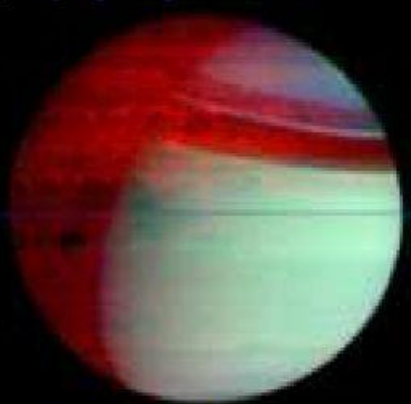


В организме человека



Содержание элементов в планетах и звездах

Венера



- Венера окутана густыми облаками, хорошо отражающими солнечный свет.
- Плотная атмосфера:
 CO_2 - 97%, N_2 - 2%, пары H_2O - 1%, O_2 - 0,1%.
- Поверхностные породы близки по составу к земным.
- Ядро – железное, мантия содержит карбонаты и силикаты.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЁЗД

Элемент	Количество
Водород	8300
Гелий	1700
Углерод	1,5
Азот	0,9
Кислород	9,0
Фтор	0,028
Неон	3,4
Магний	0,49
Алюминий	0,05
Кремний	0,77
Фосфор	0,0028
Сера	0,25
Хлор	0,014
Аргон	0,07



ХИМИЯ ЗЕМЛИ

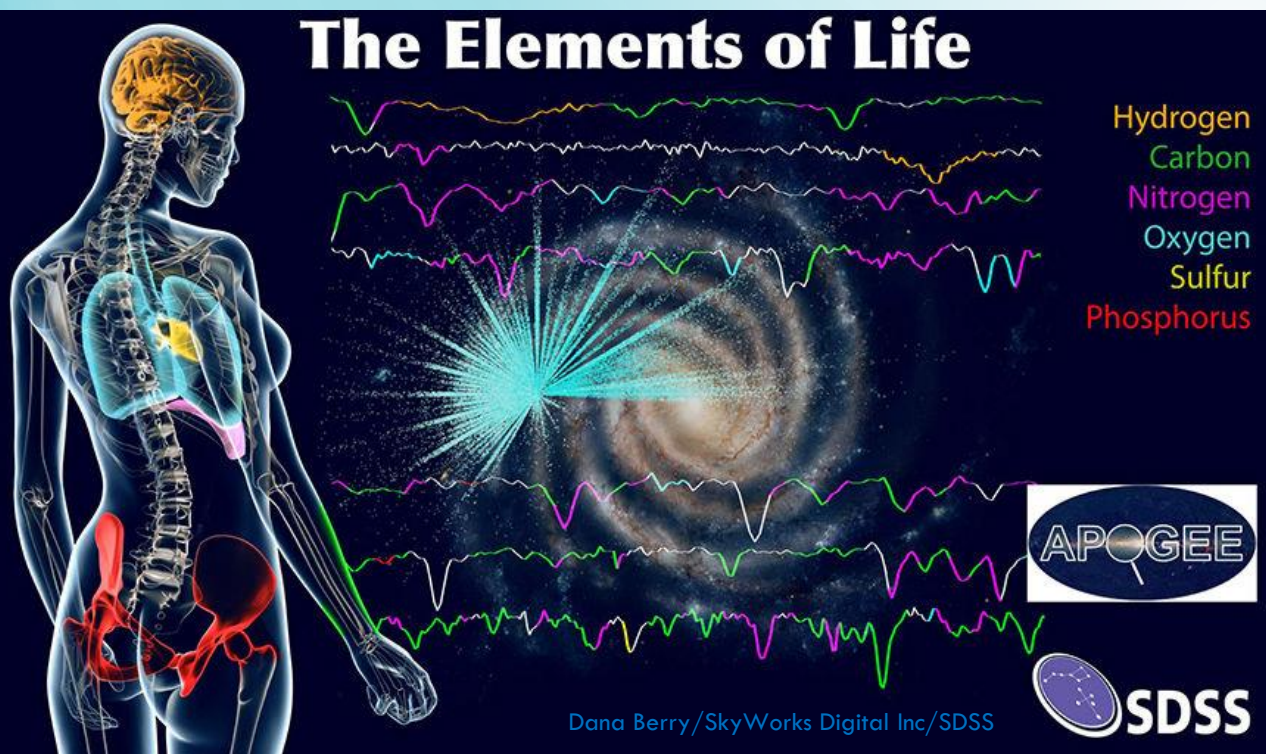
Состав земной коры	Состав атмосферы:
O 46.6 %	78% N_2 ;
Si 27.72 %	21% O_2 ;
Al 8.13 %	0,03% CO_2 ;
Fe 5.00 %	остальное – инертные газы, пары H_2O , примеси.
Ca 3.63 %	
Na 2.83 %	
K 2.59 %	
Mg 2.00 %	
Всего 98.59 %	Состав гидросферы: H_2O и примеси



Химический состав атмосфер звезд и Солнца по исследованиям Рессела (США), Унзольда (Германия) и др. в основном почти одинаков и близок к химическому составу земной коры не только качественно, но и количественно, за исключением того, что в земной атмосфере нет заметных количеств водорода и гелия. Это несомненно подтверждает материальное единство Космоса и человека.

На основе данных, полученных в результате обзора SDSS, астрономам впервые удалось измерить концентрацию элементов в 150 тыс. звезд нашей галактики Млечный Путь.

Определён теперь и состав раскалённых небесных тел — солнца и звёзд. Об этом человеку рассказали лучи света, приходящие на Землю от далёких звёзд.



«Впервые мы смогли изучить распределение элементов в нашей галактике, — сообщил Стен Хассельквист, соавтор работы из Университета Нью-Мексико, — эти элементы содержат атомы, которые составляют 97% массы тела человека».

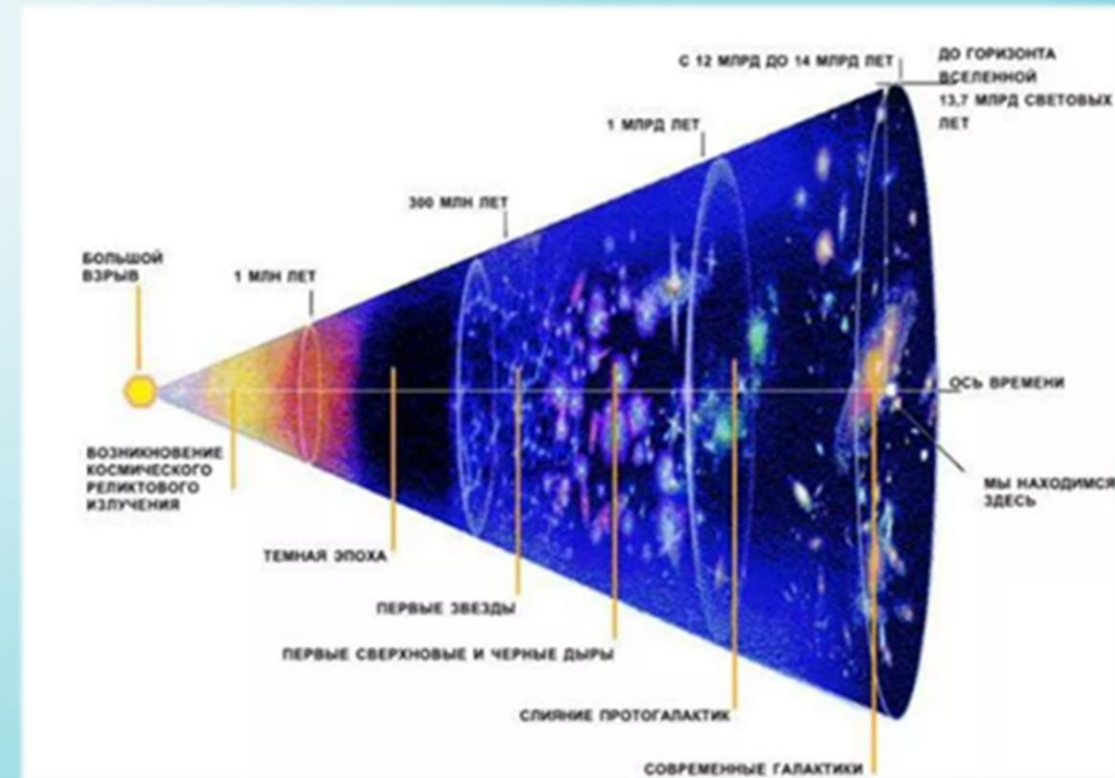
Так откуда все атомы? Все что есть на Земле было в пространстве

Атомы из которых состоит наш организм сегодня, это атомы, которые образовались на протяжении эволюции Вселенной. Например, водород, самый распространённый элемент во вселенной и важная часть нашего тела, был создан во время Большого Взрыва около 13.7 миллиардов лет назад. Более тяжёлые атомы, такие как углерод и кислород, были созданы в звёздах 7-12 миллиардов лет назад и были выброшены в космос, когда звёзды взрывались.

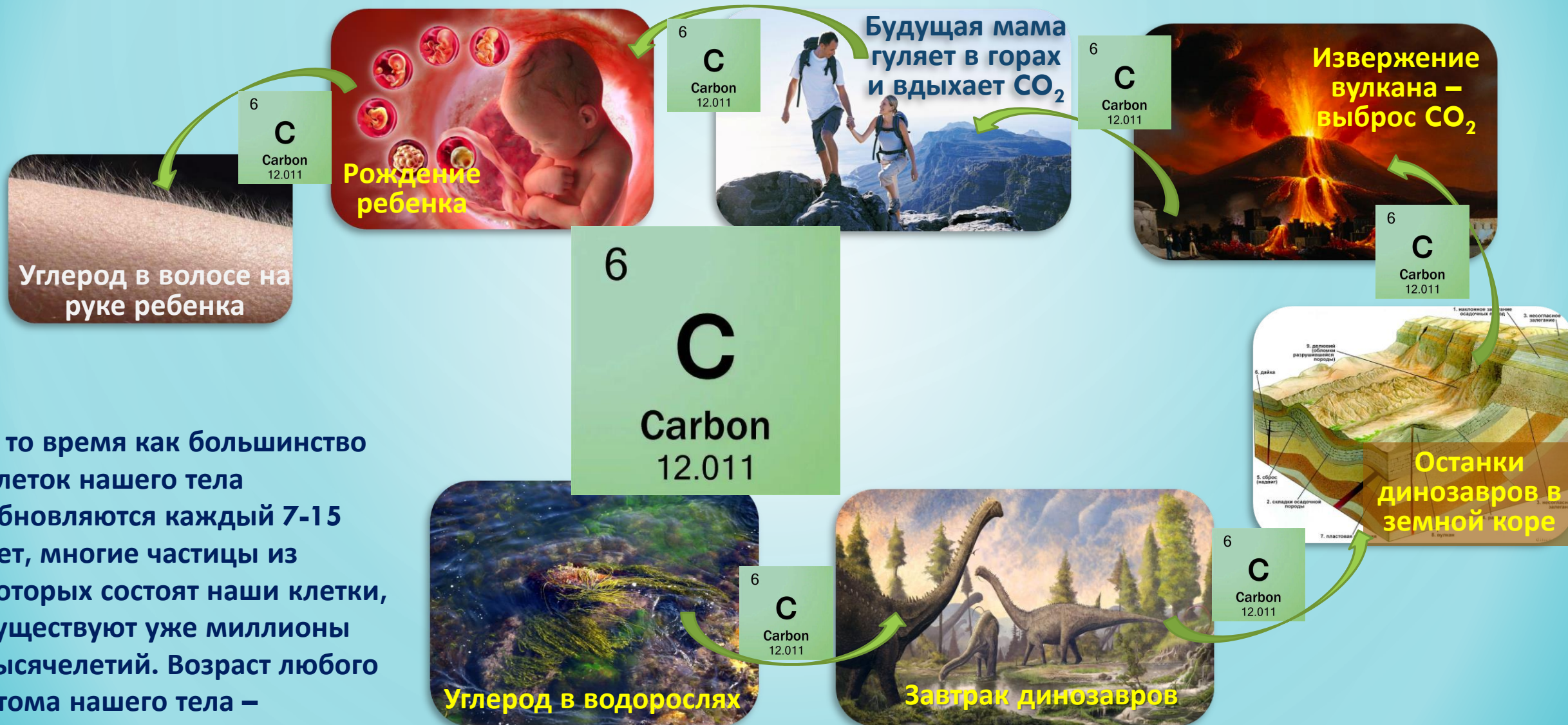
«Азот наших ДНК, кальций наших зубов, железо нашей крови, углерод наших яблочных пирогов созданы в недрах сжимающихся звезд. Мы сотворены из звездного вещества».

Карл Саган, астрофизик

«Поистине, Мы создали человека [Адама] из квинтэссенции глины [из глины, взятой от всех земель]»
(сура Аль-Муминун: 12)



Все химические элементы, включая продукты вулканической деятельности, космической активности и различных руд поступают в организм человека. Один и тот же атом углерода (C), который тысячи лет находился в водоросли, становится структурным элементом нашего тела. Он тот же!



В то время как большинство клеток нашего тела обновляются каждый 7-15 лет, многие частицы из которых состоят наши клетки, существуют уже миллионы тысячелетий. Возраст любого атома нашего тела – миллиарды лет.

На основе новых данных ученые смогли более точно определить, откуда, по современным представлениям, на Земле появился тот или иной химический элемент

The Origin of the Solar System Elements

1 H	big bang fusion 										cosmic ray fission 										2 He								
3 Li	4 Be	merging neutron stars 										exploding massive stars 										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne		
11 Na	12 Mg	dying low mass stars 										exploding white dwarfs 										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar		
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr												
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe												
55 Cs	56 Ba			72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn											
87 Fr	88 Ra																												
		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu													
		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U																								

нуклеосинтез при Большом взрыве

взрывы массивных звезд

слияние нейтронных звезд

смерть маломассивных звезд

ядерные реакции под действием космических лучей

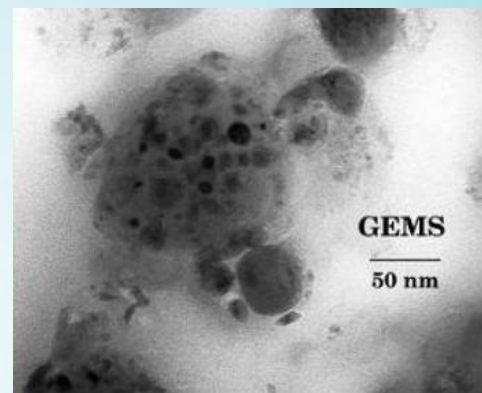
взрывы белых карликов

Все атомы прибыли из Космоса и сейчас каждый день продолжают прибывать

На Землю ежегодно падают 10-20 тыс. тонн метеорной пыли (твердых частиц размером в доли микрометра). Ученые продолжают изучение метеорной пыли в снегах Антарктиды под руководством физика Жана Дюпра.



Внешний вид частицы
космической пыли



Частицы космической пыли
под микроскопом

Многочисленные анализы метеоритов, метеорной пыли, показали, что осколки вещества, попадающие к нам из глубин Вселенной, состоят из тех же химических элементов, которые объединяет таблица Менделеева. Ни одного нового, неизвестного на земле элемента в составе метеоритов нет.

В железных метеоритах: Fe - 91,0%, Co - 0,6%, Ni - 8,4%. На Земле из этих 3-х элементов приходится на долю Fe -92%, Co – 0,5%, Ni- 7,5%. Удивительное совпадение!

На самом чистом месте, самый чистый снег насыщен пылью земной и космической — так наполнено пространство даже при грубом наблюдении. (Аум, 147)



**«В каждом атоме вселенной
заключены мириады миров».**

(Сутра цветочной гирлянды (Аватамсака-сутра))

Мир един. Все планеты, все звезды, все едино, потому что состоит из одних и тех же компонентов - из атомов. Земля, море, реки, горы – все это атомы, машины здания, все что построено человеком - это те же атомы. Бытовые приборы, одежда, мебель – это тоже атомы.

Мир чрезвычайно разнообразен. Но как это ни удивительно, вещество звезд точно такое же, как и вещество, из которого состоит Земля. Атомы, слагающие все тела Вселенной, совершенно одинаковы. Живые организмы состоят из тех же атомов, что и неживые.

Все от галактики до живых существ лишь соединения атомов, но....

Атомы составляют только 5% массы Вселенной





Что есть человек с позиции химика?

Человек – это совокупность атомов, которые существовали с самого момента большого взрыва и будут существовать и после смерти. И часть атомов человека (или все) станет строительным материалов для чего-то другого. (Так что можно сказать что физическое тело человека - кучка переработанной пыли прибывшей из Космоса)

«И создал Господь Бог человека из праха земного, и вдунул в лице его дыхание жизни, и стал человек душою живою». (Библия, Ветхий Завет Быт. 2: 7).



Лаборатория Психо-Энерго-Динамики

pedlab.org

© PEDLab, 2026