

## О происхождении элементов Вселенной

Начнем с самого, что ни на есть, начала: с зарождения Вселенной, когда в результате Большого взрыва сверхплотный сгусток материи разлетается на осколки. Чем дальше от центра, тем осколки крупнее (посмотрите на паутину трещин при любом точечном ударе, скажем, камешком по стеклу). Самые мелкие и самые быстрые осколки, назовем их **Uni** (желтые точки на рис.1), – в центре. **Uni** - от слов universal – универсальные, united – объединяющие, Universal – Вселенские. Далее от центра идут мелкие частицы – электроны. Еще дальше – нуклоны (протоны или нейтроны). Крупные же осколки образуют как бы внешний купол, экран, который отражает мелкие и средние частицы, не позволяя до конца грандиозного спектакля – рождения Вселенной - разлететься всем его действующим лицам. Частицы, не прорвавшиеся сквозь трещины этого мозаичного купола, отражаются от него, рассеиваются во все стороны, в том числе и назад, к центру, препятствуя тем самым слишком быстрому разлету следующих за ними частиц. И если с момента взрыва все частицы имели исключительно центробежный вектор, то теперь на него накладывается хаотичная составляющая, которая, как мы увидим дальше, и покончит с бесформенностью и хаосом!

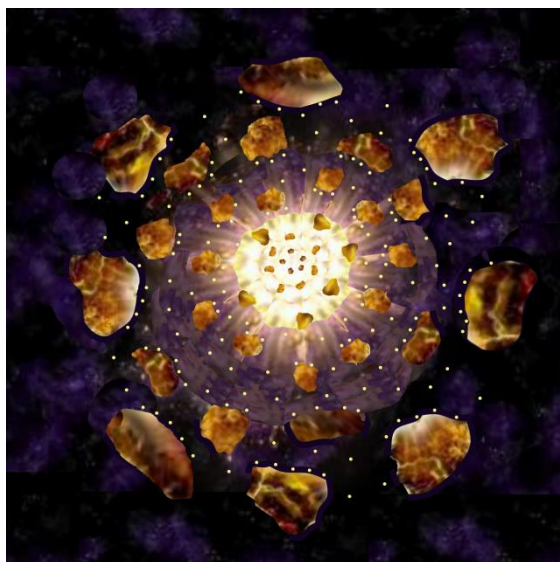


Рис.1

Частицы (нуклоны), сталкиваясь друг с другом, образуют кластеры, спайки нуклонов – ядра будущих элементов. Эти ядра принимают самые разнообразные формы, которые тут же видоизменяются под действием потоков других нуклонов и **Uni**, так же, как галька шлифуется другими гальками морской волной. Незащищенные, сильно выступающие из кластера нуклоны сбиваются потоком частиц, а уже образовавшиеся ядра утрамбовываются со всех сторон подобно процессу лепки снежков

сферическими ладошками, в результате чего все ядра приняли бы сферическую форму. Но, к счастью, взрыв быстро закончился, ибо при большей своей продолжительности он оставил бы нас в идеально-сферическом, но уныло-однообразном мире без всего этого красочного великолепия разнообразных химических элементов!

А так - наш мир как бы застыл в своем незавершенном становлении, и мы на этом мгновенном фото можем наблюдать все кирпичики мироздания: атомы химических элементов. Теперь в природе уже нет тех мощных сил, которые могли бы изменить существующие элементы. Кроме, конечно же, человека!

Ну, вот, ядра сформированы. Что теперь удерживает их от распада? Да все те же мельчайшие U-частицы, которые никуда не делись и продолжают снаружи со всех сторон оказывать давление на ядра. В физике силы, удерживающие нуклоны в ядре, называются внутриядерными. Но мы видели из предыдущих работ, что они, на самом деле - внешние и, по сути своей, являются гравитационными. Ибо гравитация, если в двух словах, - это сближение двух тел под действием **Uni**, оказывающих давление на внешние стороны этих тел, в то время как их внутренние стороны находятся в тени друг друга.

Посмотрим, какие же элементы оказались наиболее живучими в таких экстремальных, мягко сказано, условиях. Самым идеальным из всех возможных элементов в плане устойчивости к внешним воздействиям, является ядро атома водорода. Идеальный шар. Ни убавить, ни прибавить. Поэтому водород и составляет 75% Вселенной.

Следующим в таблице Менделеева идет гелий, состоящий из 4-х нуклонов. Стоп. А где же элементы с двумя и тремя нуклонами? Да их попросту нет, не считая экзотических изотопов, о которых будет сказано позже. Дело в том, что их конструкции оказались совершенно нежизнеспособными, поскольку их сферичность, то есть, устойчивость к бомбардировкам внешних частиц, очень низка.

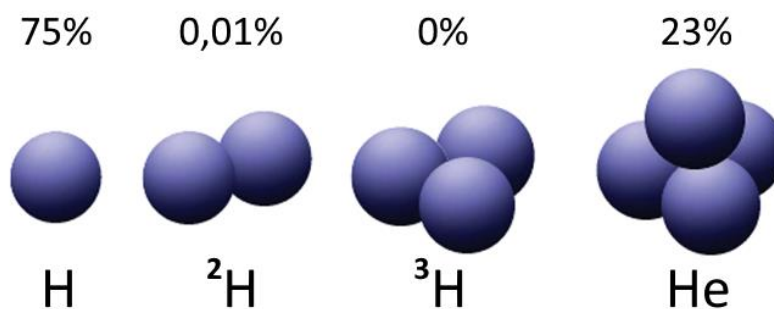


Рис.2

Было проведено моделирование процесса формирования элементов при первичном взрыве. Маленькие шарики в количестве, равном числу нуклонов в ядре исследуемого элемента, покрывались тонким слоем пластилина. Затем все эти шарики, собранные вместе, сжимались равномерно со всех сторон ладонями, как снежок, пока не приобретали форму близкую к шару. В итоге,

несмотря на то, что форма всех ядер была близка к шарообразной, мелкие отличия в их структуре все же имелись. Но об этом дальше.

В качестве показателя устойчивости ядра к внешним воздействиям возьмем коэффициент сферической асимметрии  $Ks$  - отношение разницы между максимальным и минимальным размером тени, отбрасываемой телом в параллельных лучах, падающих на него со всех направлений, к среднему размеру тени:

$$Ks = \frac{S_{max} - S_{min}}{S_{ave}} \quad (1)$$

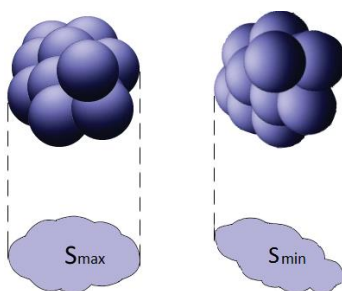


Рис.3

Для идеальной сферы  $Ks = 0$  (круглому нулю!), а для идеальной несферы (единице без хвостика)  $Ks = 1$ .

Представим зависимость  $Ks$  от числа нуклонов в ядре  $N$  в виде таблицы.

Таблица 1. Зависимость  $Ks$  от  $N$

<i>element</i>	<b>H</b>			<b>He</b>			<b>Li</b>		<b>Be</b>
<i>N</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ks</i>	0	0.67	0.3	0.06	0.2	0.13	0.11	0.23	0.07

Ядро с двумя нуклонами, дейтерий, самое неустойчивое из всех возможных образований по той причине, что как сами нуклоны, так и места их соединений открыты со всех сторон, и бомбардирующие их частицы легко разрывают эту связь, образуя опять два ядра водорода. Содержание дейтерия в природе – 0,01%.

Почти в той же мере это относится и к ядру с тремя нуклонами, тритию, которое либо распадется на три ядра водорода, либо превратится в более устойчивое ядро гелия, присоединив к себе еще один нуклон.

А вот ядро атома гелия уже обладает хорошей устойчивостью. Его  $Ks$  составляет всего 0.06 (асимметрия ядра из двух нуклонов в 10 раз больше - 0.67!). Места соединений его нуклонов хорошо защищены от бомбардировки. Поэтому гелий - второй по распространенности элемент во Вселенной. Его содержание в природе - 23%.

Ядро из 5-ти нуклонов имело бы асимметрию 0.2, если бы оно существовало. Но в природе нет ядра с 5-ю нуклонами. В процессе первичного нуклеосинтеза (элементообразования) такое ядро тут же превращалось в ядро гелия с  $Ks = 0.06$  или лития, у которого  $Ks = 0.11$ .

Далее следовало бы ядро с 8-ю нуклонами, но с асимметрией 0.23 его постигла та же участь: его в природе нет вообще. А, вот, ядро бериллия с 9-ю нуклонами имеет хорошую сферичность - всего 0.07.

Все ядра с числом нуклонов более 9 имеют уже более или менее сферическую форму. И теперь уже начинают сказываться не только внешние формы ядер, но и их внутреннее содержание в прямом и переносном смысле слова.

Если посмотреть на удельную энергию связи ядер элементов (это тоже - своего рода показатель устойчивости к внешним воздействиям), то можно заметить ее рост с некоторыми колебаниями для первых легких элементов (A от 1 до 11).

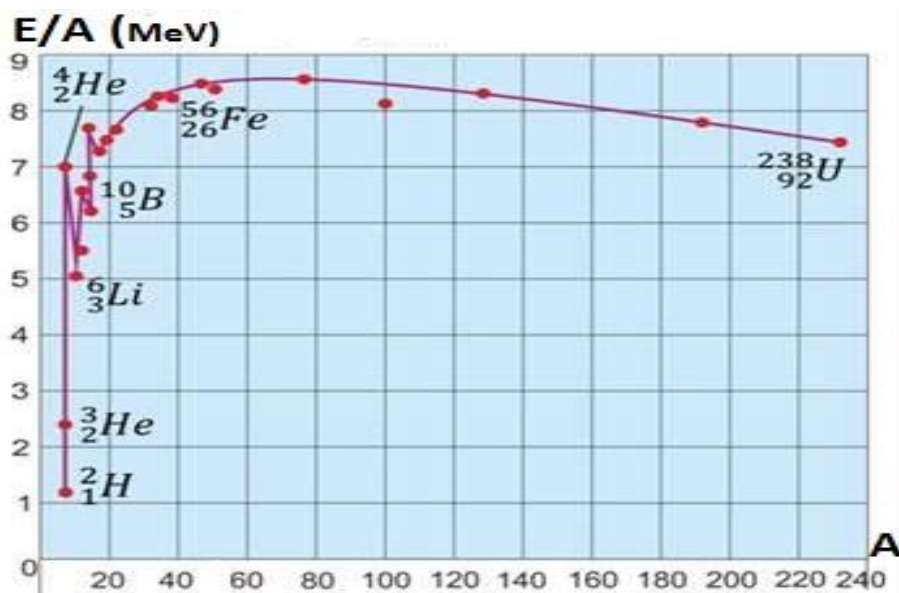


Рис.4

То есть, чтобы отделить нуклон от легкого ядра требуется гораздо меньше энергии, чем от более тяжелого. Но, ведь, об этом и говорят данные зависимости коэффициента сферичности (устойчивости к внешним воздействиям) от числа нуклонов A в ядре (см. табл.1)!

На рис.5 мы видим совмещенные графики зависимости удельной энергии связи (точнее, величины, ей обратной) - оранжевый, и коэффициента асферичности (синий) «слеplенных» при Большом взрыве ядер от числа нуклонов в ядре.

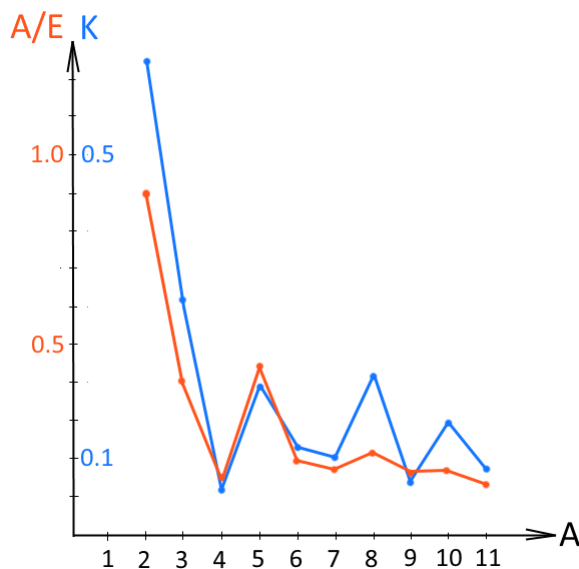


Рис.5

Видна идеальная корреляция между этими кривыми, что и подтверждает нашу теорию первичного образования элементов!

## Новая периодическая таблица

Моделируя процесс первичного элементообразования, из шариков (нуклонов) диаметром 1см было слеplено множество ядер разных элементов. К примеру, слепили ядро бериллия из 9-ти шариков. Измерили его радиус. Облепили его снаружи следующим слоем плотно упакованных шариков. Оказалось, что общее число шариков в этом новом ядре: ядре скандия – равно 45 (и такова в действительности его атомная масса!). Измерили радиус ядра скандия. Облепили и его третьим слоем – получилось ядро йода с числом нуклонов - 127. Измерили и его радиус. Такое моделирование было проведено почти со всей верхней половиной элементов таблицы Менделеева. На основании полученных данных была определена плотность упаковки нуклонов в ядрах и радиусы ядер. Эта трудоемкая работа была необходима для того, чтобы впоследствии, на этапе уже математического моделирования, имелись какие-то практические ориентиры для проверки полученной формулы.

К выводу этой формулы сейчас и приступим.

На рис.6 схематически показана структура ядра, состоящего из 22 нуклонов и имеющего радиус R3, которое образовалось из ядра с 7 нуклонами (R2), которое, в свою очередь, образовалось из ядра с одним нуклоном (R1).

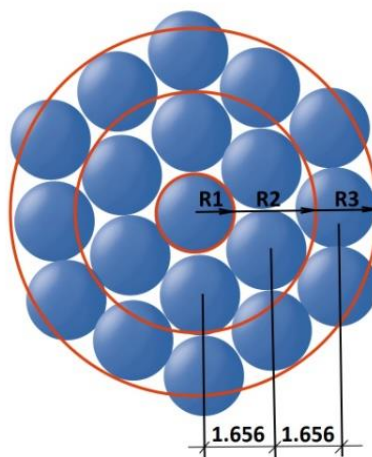


Рис.6

Примем радиус нуклона равным 1 и будем считать, что нуклоны в ядре имеют максимально плотную упаковку с  $K=0.7$ .  $K$  – отношение суммарного объема нуклонов к объему ядра. В такой упаковке среднее расстояние между слоями (радиусами) равно 1.656. Тогда число нуклонов в новом ядре, образованном путем добавления одного слоя нуклонов к предыдущему ядру с числом нуклонов  $x$ , будет определяться по формуле генезиса элементов:

$$A = 0,7 \cdot \left( \sqrt[3]{x / 0,7} + 1,656 \right)^3, \quad (2)$$

где первое слагаемое – радиус первичного ядра, второе – толщина последующего слоя (прибавка к радиусу), выражение в скобках – радиус новообразованного ядра, а куб этого выражения – объем нового ядра.

К примеру, ядро с числом нуклонов  $x=6$  (литий), будучи облепленным еще одним слоем нуклонов, будет содержать **35.55**. Элементом с таким числом нуклонов (атомной массой) в таблице Менделеева является хлор  $A=35.45$ . Из ядра с числом нуклонов равным 13: углерода **C13** получается по формуле элемент с  $A=55.84$ . Таким элементом является железо с табличной  $A=55.84$ . Полное совпадение! Из кислорода получается медь с  $A=63.57$  (**63.55** по таблице Менделеева). И так далее.

Это подтверждает гипотезу о происхождении всех элементов путем «лепки» их ядер из нуклонов в момент большого взрыва. Выживали, сохранялись в этом естественном отборе элементы, имеющие наиболее шарообразную форму, некоторые из которых затем обрастали следующими слоями и превращались в родственные им более тяжелые элементы.

Таким образом, свойства элементов определяются не электронами, а нуклонной структурой ядер. А именно, - количеством нуклонов внутри ядра, которое, впрочем, определяет и общее число нуклонов в ядре. Можно называть их протонами или нейтронами - все равно: все ядра образовались из одних и тех же частиц (ниже будут представлены два сценария нуклеосинтеза).

В табл.2 оранжевыми кружочками отмечены элементы, массовое число которых с точностью до нескольких десятых совпадает с числом, предсказанным формулой генезиса элементов (1). Чем больше кружок, тем точнее соответствие.

Табл.2

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Свойства химических элементов, а также состав и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от заряда атомных ядер

Электроотрицательность по эмпирической шкале → 101,07  
 Атомный номер → 44 Ru  
 Степени окисления в сложных веществах → 2345678

Относительная атомная масса  
 Химический символ  
 Название элемента  
 Характер кислородных соединений: основной амфотерный кислотный

I A												III A					IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
1												13	14	15	16	17	18				
1	1,008 1 H водород											10,81 5 B бор	12,011 6 C углерод	14,007 7 N азот	15,999 8 O кислород	18,9984 9 F фтор	20,1797 10 Ne неон				
2	6,94 3 Li литий											26,9815 13 Al алюминий	28,085 14 Si кремний	30,9738 15 P фосфор	32,06 16 S сера	35,45 17 Cl хлор	39,948 18 Ar аргон				
3	22,9898 11 Na натрий	24,305 12 Mg магний											68,723 31 Ga галлий	72,63 32 Ge германий	74,9216 33 As мышьяк	78,971 34 Se селен	79,904 35 Br бром	83,798 36 Kr криптон			
4	39,0983 19 K калий	40,078 20 Ca кальций	44,9559 21 Sc скандий	47,867 22 Ti титан	50,9415 23 V ванадий	51,9961 24 Cr хром	54,9380 25 Mn марганец	55,845 26 Fe железо	58,9332 27 Co кобальт	58,6934 28 Ni никель	63,546 29 Cu медь	65,38 30 Zn цинк	69,723 31 Ga галлий	72,63 32 Ge германий	74,9216 33 As мышьяк	78,971 34 Se селен	79,904 35 Br бром	83,798 36 Kr криптон			
5	85,4678 37 Rb рубидий	87,62 38 Sr стронций	88,9058 39 Y иттрий	91,224 40 Zr цирконий	92,9064 41 Nb ниобий	95,95 42 Mo молибден	[98] 43 Tc технеций	101,07 44 Ru рутенией	102,906 45 Rh родий	106,42 46 Pd палладий	107,868 47 Ag серебро	112,414 48 Cd кадмий	114,818 49 In индий	118,710 50 Sn олово	121,760 51 Sb сурьма	127,60 52 Te теллур	126,904 53 I йод	131,293 54 Xe ксенон			
6	132,905 55 Cs цезий	137,327 56 Ba барий	174,967 71 Lu лютеций	178,49 72 Hf гафний	180,948 73 Ta тантал	183,84 74 W вольфрам	186,207 75 Re рений	190,23 76 Os осмий	192,217 77 Ir иридий	195,084 78 Pt платина	196,967 79 Au золото	200,592 80 Hg ртуть	204,38 81 Tl таллий	207,2 82 Pb свинец	208,980 83 Bi висмут	[209] 84 Po полоний	[210] 85 At астат	[222] 86 Rn радон			
7	[223] 87 Fr франций	[226] 88 Ra радий	[266] 103 Lr лоренсий	[267] 104 Rf реверфордий	[268] 105 Db дубний	[272] 106 Sg сигордий	[278] 107 Bh борий	[276] 108 Hs хассий	[282] 109 Mt мелтерий	[281] 110 Ds дэбштадтий	[286] 111 Rg ренгитий	[285] 112 Cn келерий	[290] 113 Nh нихоний	[289] 114 Fl флеровий	[289] 115 Mc московский	[293] 116 Lv ливерморий	[294] 117 Ts теннессон	[295] 118 Og оганессон			
* ЛАНТАНОИДЫ		138,905 57 La лантан	140,116 58 Ce церий	140,908 59 Pr протактиний	144,242 60 Nd неодим	[145] 61 Pm прометий	150,36 62 Sm самарий	151,964 63 Eu европий	157,25 64 Gd гадолиний	158,925 65 Tb тербий	162,500 66 Dy диспрозий	164,930 67 Ho гольмий	167,259 68 Er эрбий	168,934 69 Tm тулий	173,054 70 Yb ytterбий						
** АКТИНОИДЫ		[227] 89 Ac актиний	232,038 90 Th торий	231,036 91 Pa протактиний	238,029 92 U уран	[237] 93 Np нептуний	[244] 94 Pu плутоний	[243] 95 Am амерций	[247] 96 Cm курий	[247] 97 Bk берклий	[251] 98 Cf калорний	[252] 99 Es эйнштейний	[252] 100 Fm фермий	[257] 101 Md менделевий	[259] 102 No нобелий						

Как видите, отмечены практически все элементы таблицы Менделеева! Начальные элементы от водорода до бора не отмечены точками потому, что внутри их ядер нет нуклонов, а все их нуклоны представляют собой оболочку. По одному нуклону внутри имеют 4 элемента: C, N, O, F. Наша формула (1) при  $x=1$  показывает  $A=15.08$ . Если мы определим среднюю массу ядер всех этих элементов, то получим  $A=15.25$ . Совпадение неполное, но, учитывая фактическое многообразие оболочек при всего одном нуклоне внутри, довольно неплохое.

В качестве очередного подтверждения правильности этой гипотезы рассмотрим график распространенности химических элементов в природе.





но при первичном нуклеосинтезе они появлялись кратковременно, превращаясь (после нарастания на них нового слоя нуклонов) в более тяжелые элементы, а потому имеют полное право присутствовать в нашей таблице генезиса элементов в качестве отцов-основателей большого множества элементов.

Читать таблицу 3 нужно, как книгу: слева направо, сверху вниз. Сначала пробегаются (от 1-го до 12-го столбца-часового пояса) первые строчки (а) всех цветных блоков-периодов, затем вторые строчки (в), затем третьи (с) и, наконец, четвертые (d) .

**Таблица 3**  
Периодическая система  
происхождения и свойств  
химических элементов

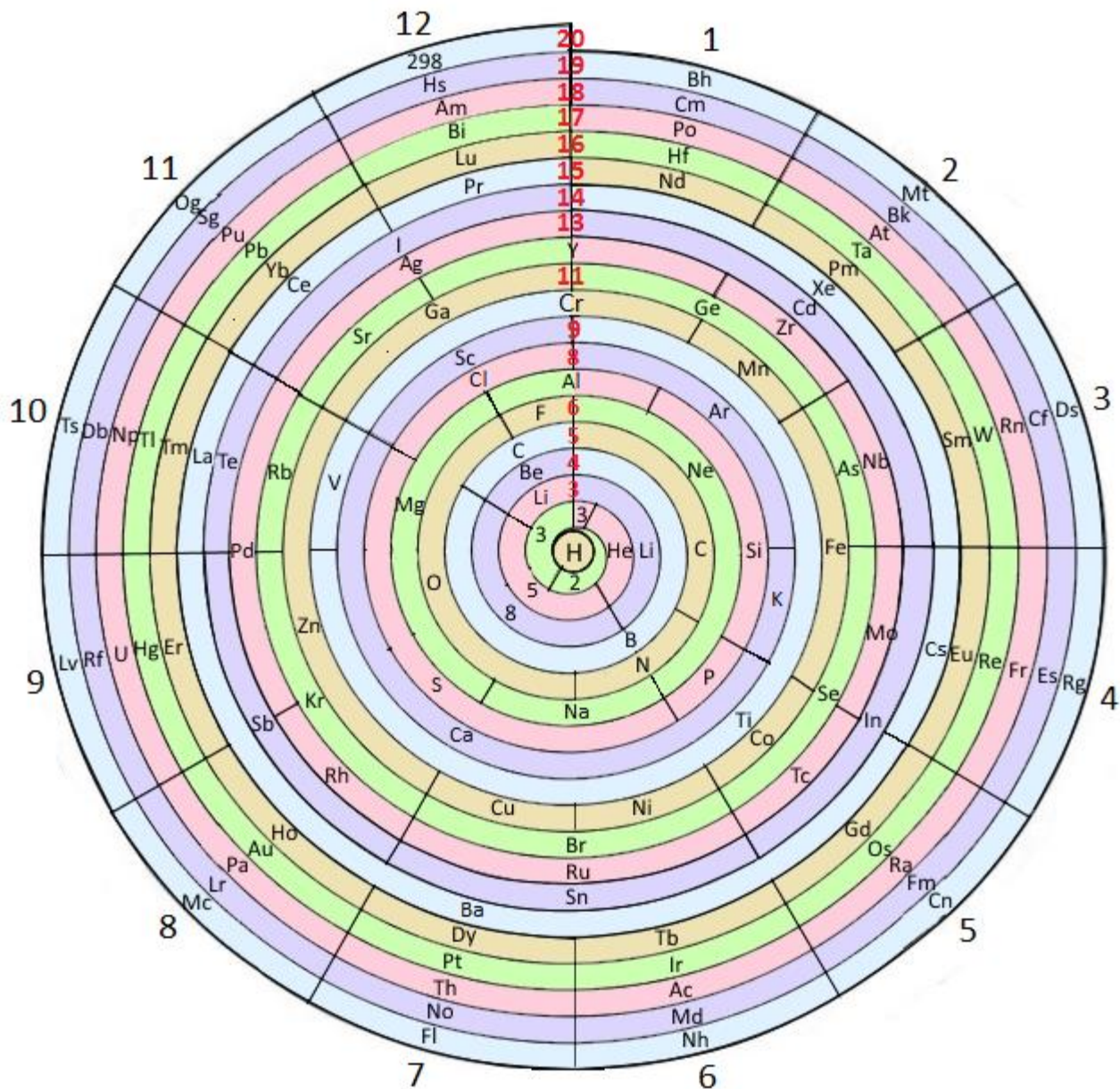
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
I	a	H											1	
	b	C		C		N				O			F	
	c	Cr	Mn		Fe		Co	Ni	Cu		Zn	Ga	Ga	
	d	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
II	a	2						3					3	
	b	Ne					Na	Mg					Al	
	c	Ge	As		Se		Br		Kr	Rb	Sr	Y		
	d	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	
III	a	3			He			5			Li			
	b	Al	Si			P	S			Cl				
	c	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag				
	d	Po	At	Rn	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	
IV	a	Li			8			Be			9			
	b	Ar			K	Ca			Sc			45		
	c	Cd			In	Sn			I			127		
	d	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Hs	
V	a	B									B		C	
	b	Ti									V		Cr	
	c	Xe									Cs		Ba	
	d	Bh	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og		

Число нуклонов от-55-144 -от Общее число  
внутри ядра до-57-154 -до нуклонов в ядре

Эту же таблицу можно представить в виде спирали, диалектически развертывающейся из кирпичика мироздания – водорода.

Таблица 4

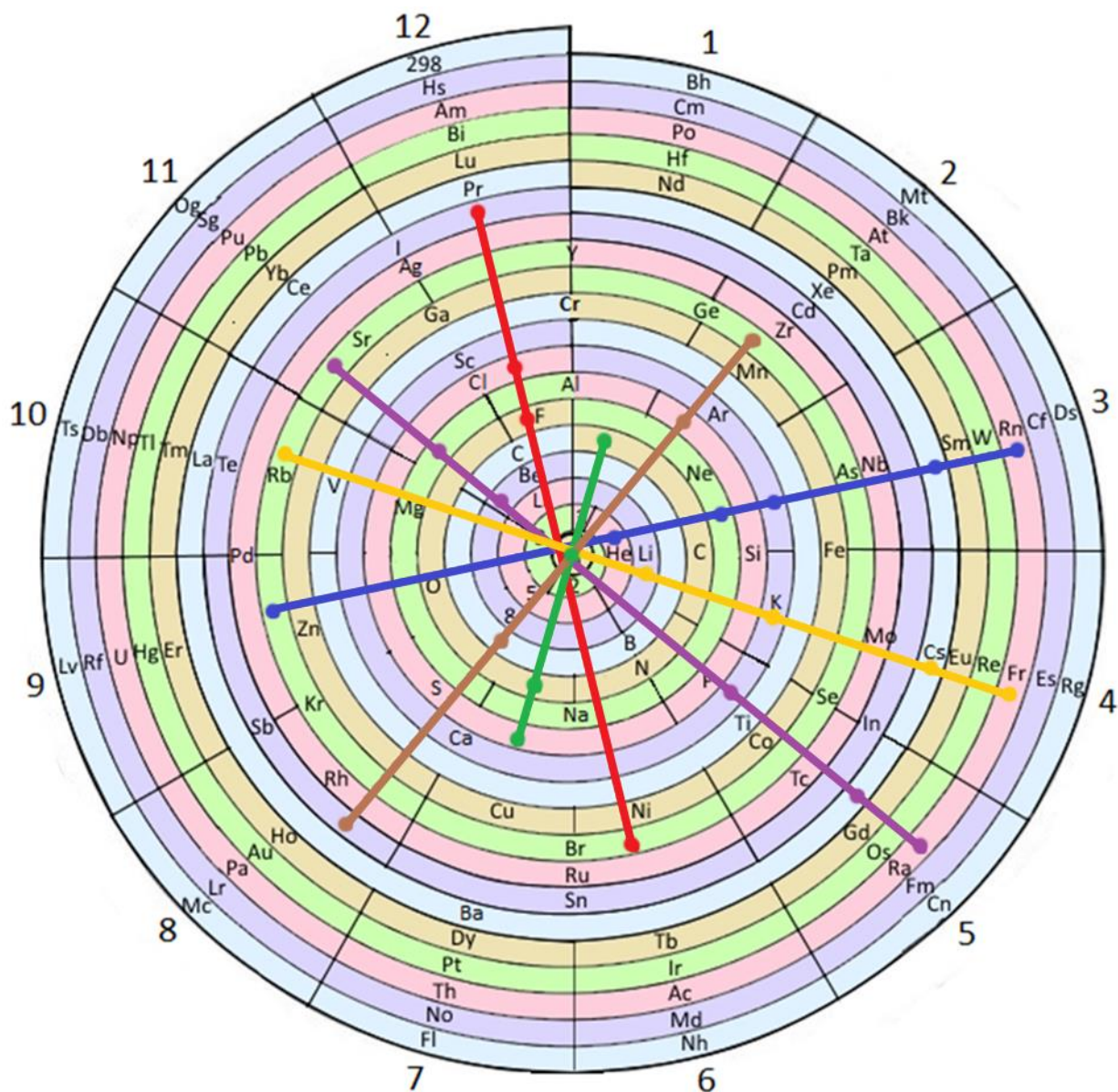
Периодическая система  
происхождения и свойств  
химических элементов



Каждый элемент этой «спиральной галактики» имеет свои полярные координаты: часовой сектор-группу (от 1 до 12) и номер витка спирали - период (красным цветом от 1 до 20). К примеру, золото в этой системе обозначается так: **Au 8-17**.

Эта спиральная таблица объединяет в себе как таблицу происхождения элементов, так и периодическую таблицу свойств элементов. В ней сходные по свойствам элементы – семейства (не зря их так назвали химики!), расположены не только в одной группе, но и в противоположной (плюс 6 «часов») группе, так сказать, по диаметру таблицы.

Табл.5



Щелочные металлы (**желтый цвет**): Li, K, Ru, Cs, Fr - находятся в 4-10 группах.

Щелочноземельные (**фиолетовый**): Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra – в 5-11-й.

Полуметаллы (**коричневый**): B, Si, Ge, Sb – во 2-8-й.

Неметаллы (**зеленый**): H, C, O, S - в 1-7-й.

Галогены (**красный**): F, Cl, Br, I – в 6-12-й.

Инертные газы (**синий**): He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn – в 3-9-й.

От тройцы магнитных элементов: железа Fe, никеля Ni и кобальта Co происходят такие парамагнетики, как неодим Nd и самарий Sm.

Видно также, что лантаноиды (бежевого цвета) происходят от металлов (того же бежевого цвета), 4-го периода таблицы Менделеева, равно, как и актиноиды (розового цвета), происходят от металлов (того же розового цвета) 5-го периода таблицы Менделеева. И не надо никуда выносить их за пределы

таблицы! В новой таблице они просто располагаются под своими предшественниками.

Такое, вдоль диаметра, расположение подобных по свойствам элементов свидетельствует о наличии не столько 12-ти кратной периодичности их свойств, сколько о 6-ти кратной. Визуальная презентация такой таблицы вызывает определенные трудности (это будет узкий высокий столбик), но, тем не менее, представим ее.

Табл.6

Периодическая система происхождения и свойств химических элементов

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	a	H											1
	b	C		C		N				O			F
	c	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu		Zn	Ga	Ga		
	d	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
II	a	2									3		
	b	Ne			Na		Mg					Al	
	c	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y				
	d	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi
III	a	3	He			5				Li			
	b	Al	Si	P	S				Cl				
	c	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag			
	d	Po	At	Rn	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am
IV	a	Li			8					Be			
	b	Ar	K	Ca					Sc				
	c	Cd	In	Sn	Sb	Te	I						
	d	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Hs
V	a	B				10		11		C			
	b	Ti				V		Cr					
	c	Xe	Cs	Ba		La		Ce		Pr			
	d	Bh	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	

Число нуклонов от 55 до 144 - от 57 до 154 - общее число нуклонов в ядре

	1	2	3	4	5	6
0	H					1
0	C		C		N	
12	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	
53	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb
0	H					1
1	O				F	
16	Cu	Zn	Ga	Ga		
63	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
0	2					2
2	Ne				Na	
20	Ge	As	Se	Br		
71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir
0	3				3	
2	Na	Mg			Al	
23	Br	Kr	Rb	Sr	Y	
81	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi
0	3			He		5
3	Al	Si	P	S	Cl	
27	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru
89	Po	At	Rn	Fr	Ra	Ac
0	5				Li	
5	S			Cl		
96	Ru	Rh	Pd	Ag		
100	Th	Pa	U	Np	Pu	Am
0	Li				8	
7	Ar	K	Ca	Sc		
37	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
110	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md
0	B				10	
10	Ti				V	
46	Xe	Cs	Ba	La	Ce	Pr
28	Bh	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh
0	B				10	
10	Ti				V	
49	Ba	La	Ce	Pr		
50	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	X

В этой интерпретации 6 семейств химических элементов располагаются в одном из 6-ти столбцов таблицы. Если теперь представить эту узкую таблицу в спиральном виде, то в ней будет в два раза больше витков спирали, что ухудшит ее восприятие. Поэтому гораздо удобнее пользоваться таблицей 4.

### Некоторые особенности и закономерности

У ядер первых элементов таблицы Менделеева вплоть до углерода внутри оболочки нет ни одного нуклона, то есть, все нуклоны лежат на поверхности. У углерода  $C_{12}^0$  оказалась просто идеальная сферическая оболочка: икосаэдр, который лучше других многогранников подходит для плоскостного моделирования сферы – пример тому выкройка футбольного мяча.

Внутри оболочки ядра углерода  $C_{12}^0$  остается полость, размеры которой подходят как раз для одного нуклона. А у углерода  $C_{13}^1$  эту полость уже заполняет нуклон (на рис.8 он красного цвета).

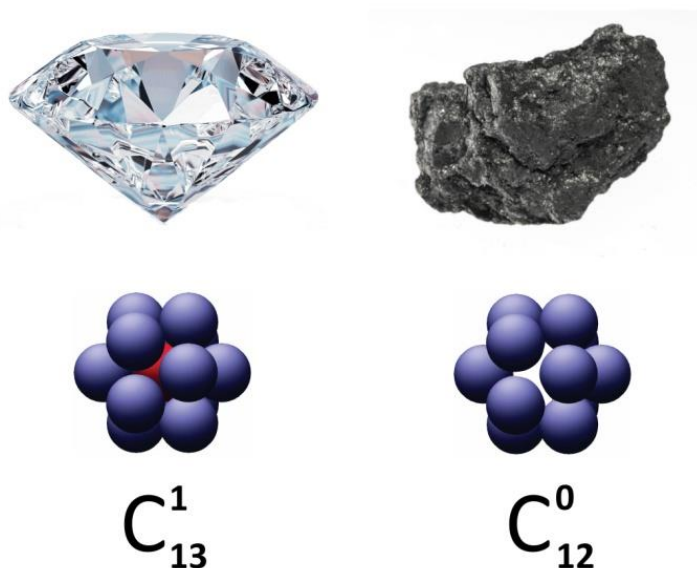


Рис.8

Возможно, именно в этом и состоит отличие двух форм одного и того же элемента - углерода: хрупкого графита  $C_{12}^0$  и твердого алмаза  $C_{13}^1$ !

Продолжаем наше восхождение по таблице Менделеева. У всех последующих элементов первого периода таблицы Менделеева внутри ядра находится всего один нуклон. Но, посмотрите, что это за элементы. Углерод, азот, кислород, фтор, - вместе с водородом, находящимся внутри этих элементов («красный нуклон»), составляют основу всего органического мира!

Начиная с углерода  $C_{13}^1$ , ядра теперь будут иметь внешнюю оболочку и внутреннее наполнение, соотношение между которыми и определяет переход к следующему элементу.

Отметим необычайный всплеск распространенности в природе железа (рис.7). Это объясняется тем, что внутри его оболочки находятся 13 нуклонов. Да-да, своеобразный алмаз внутри! Углерод, ведь, - чрезвычайно распространенный элемент.

А вот сосед железа – марганец **Mn** имеет 12 нуклонов внутри (соответственно, с пустотой внутри них). Поэтому он, как и графит, хрупок.

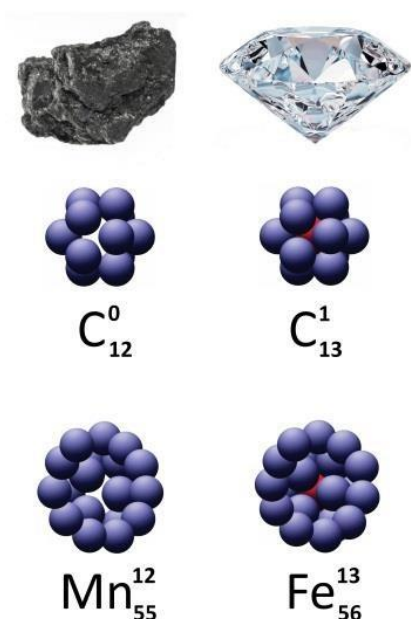


Рис.9

К тому же, эта вот маленькая пустота приводит к уникальному отличию марганца от своего ближайшего соседа. Он имеет примерно в 15(!) раз меньшую теплопроводность, в 20(!) раз меньшую электропроводность, на 50% меньшую температуру плавления, на 20% меньшую электроотрицательность и на 10% большую удельную теплоемкость. И это при том, что обычные отклонения параметров соседствующих элементов в десятки раз меньше!

Если вы посмотрите на таблицу изотопов или рис.7, то увидите, что элементы с хорошей сферичностью и упаковкой ядер: Na, Al, P... - практически не имеют изотопов и располагаются в нечетных группах таблицы Менделеева. В то же время, элементы с дефектами упаковки имеют по несколько изотопов и располагаются в четных группах. Распространенность в природе нечетных элементов (пунктирная линия на рис.7) меньше, чем четных (сплошная линия), оно и понятно: идеальное - редко.