

МАТЕМАТИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА МЕНДЕЛЕЕВА

Ким Сен Гук, Мамбетерзина Гульнара, Ким Дилара.

Аннотация

Периодический Закон химических элементов имеет только словесные формулировки и табличные формы. Математической формулы нет. Для фундаментального Закона Природы такое положение не приемлемо. Проводится математическое обоснование на основе числовых закономерностей. В результате получаются простые, понятные учащимся средних школ с 5-го года обучения, формулы и формы воплощений всего множества химических элементов.

Ключевые слова: периодический закон, химические элементы, чётные числа, периодический закон чётности.

Проблема и метод её решения

Фундаментальные Законы Природы в нашем 3-мерном Мире квадратичны. Наиболее известные примеры таких законов: Закон всемирного тяготения, Закон взаимодействия электрических зарядов, Закон интенсивности света.

Периодический Закон химических элементов, безусловно, относится к фундаментальным Законам Природы. Следовательно, и Периодический Закон химических элементов математически может выражаться квадратичной формой. Однако, на сегодня у Периодического Закона химических элементов нет общепринятых математических выражений, только табличные представления, причём несовершенных форм. Цель в том, чтобы найти дедуктивные математические формулы и соответствующие им формы воплощения Периодического Закона химических элементов.

Введение

В более чем двухвековой истории систематизации химических элементов наибольших успехов в XIX веке достигли англичанин Александр Ньюлендс, немец Лотар Мейер и русский Дмитрий Иванович Менделеев. В последней прижизненной Таблице Менделеева было IX групп:



Ряды	Группы элементов								VIII
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	
0	Ньютоний								
1	Короний Водород H 1,008	Литий Li 7,03	Бериллий Be 9,1	Бор B 11,0	Углерод C 12,0	Азот N 14,01	Юносород O 16,00	Фтор F 19,0	
2	Гелий He 4,0	Литий Li 7,03	Бериллий Be 9,1	Бор B 11,0	Углерод C 12,0	Азот N 14,01	Юносород O 16,00	Фтор F 19,0	
3	Неон Ne 19,9	Натрий Na 23,05	Магний Mg 24,36	Аллюминий Al 27,1	Кремний Si 28,2	Фосфор P 31,0	Сера S 32,06	Хлор Cl 35,45	
4	Аргон Ar 38	Калий K 39,15	Кальций Ca 40,1	Сканций Sc 44,1	Титан Ti 46,1	Ванадий V 51,2	Хром Cr 52,1	Марганец Mn 55,1	Железо Fe 55,9
5		Медь Cu 63,6	Цинк Zn 65,4	Галлий Ga 70,0	Германий Ge 72,5	Маштак As 75	Селен Se 79,2	Бром Br 79,95	
6	Криптон Kr 81,8	Рубидий Rb 85,5	Стронций Sr 87,6	Иттрий Y 89,0	Цирконий Zr 90,6	Ниобий Nb 94,0	Молибден Mo 96,0	Рутений Ru 101,7	Родий Rh 103,0
7		Серебро Ag 107,93	Кадмий Cd 112,4	Индий In 115,0	Олово Sn 119,0	Сурьма Sb 120,2	Теллур Te 127	Иод I 127	Палладий Pd 106,5
8	Ксенон Xe 128	Цезий Cs 132,9	Барий Ba 137,4	Лантан La 138,9	Церий Ce 140,2	—	—	—	—
9		—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	Иттербий Yb 173	—	Тантал Ta 183	Вольфрам W 184	—	Оsmий Os 191	Иридий Ir 193
11									Платина Pt 194,6
12	—	—	Радий Ra 225	—	Торий Th 232,5	—	Уран U 238,5		

Рис.1. Последняя прижизненная Периодическая Таблица

Д.И. Менделеева.

Как видно на рис.1, у Менделеева была нулевая группа элементов, которая содержала доводородные элементы под номером 0 Ньютона (эфир), а под

номером, очевидно, 1 – Короний. Водород, по-видимому, имел номер 2 и т.д. В восьмой (девятой от нулевой) группе были только триады: Fe, Co, Ni; Ru, Rh, Pd; Os, Ir, Pt.

Музыкальная октавная гармония, воплощённая в «Законе октав» Ньюлендса в его систематизации химических элементов, имела столь завораживающее воздействие на людей, что 120 лет после открытия Менделеевым Периодического Закона в Мире пользовались Периодической Таблицей химических элементов из VIII гомологических групп элементов-аналогов. В постменделеевский период вплоть до 1989 г. наиболее популярна была периодическая таблица вида:

		ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																												
Периоды	Ряды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																					
		a	b	a	b	a	b	a	b	a																				
1	1	H ВОДРОД 1.008								He ГЕЛИЙ 4.003																				
2	2	Li ЛИТИЙ 6.941	3	Be БЕРИЛЛИЙ 9.0122	4	B БОР 10.811	5	C УГЛЕРОД 12.011	6	N АЗОТ 14.007	7	O КИСЛОРОД 16.000	8	F ФТОР 18.998	9		Ne НЕОН 20.179	10												
3	3	Na НАТРИЙ 22.99	11	Mg МАГНИЙ 24.312	12	Al АЛЮМИНИЙ 26.992	13	Si КРЕМНИЙ 28.996	14	P ФОСФОР 30.974	15	S СЕРА 32.064	16	Cl ХЛОР 35.453	17		Ar АРГОН 39.948	18												
4	4	K КАЛИЙ 39.102	19	Ca КАЛЬЦИЙ 40.08	20	Sc СКАНДИЙ 44.956	21	Ti ТИТАН 47.956	22	V ВАНДИЙ 50.941	23	Cr ХРОМ 51.996	24	Mn МАРКАНДИЙ 54.938	25	Mn ЖЕЛЕЗО 55.849	26	Fe КОВАЛЬТУР 56.533	27	Co НИКЛЕЙ 58.932	28	Ni НИКЛЕЙ 58.932								
5	5	29	Cu МЕДЬ 63.546	30	Zn ЦИНК 65.37	31	Ga ГАЛЛИЙ 69.72	32	Ge ГЕРМАНИЙ 72.95	33	As МЫДЛЯК 74.922	34	Se СЕЛЕН 78.95	35	Br БРОМ 79.904			Kr КРИПТОН 83.8												
6	6	Rb РУТИНИЙ 85.465	37	Sr СТРОНИЙ 87.62	38	Y ИТРИЙ 88.906	39	Zr ЦИРКОНИЙ 91.22	40	Nb НОБИНИЙ 92.906	41	Mo МОЛЮБДИЙ 95.94	42	Tc ТЕХНЕЦИЙ 99.99	43	Ru РУТИНИЙ 101.07	44	Ru РОДИЙ 102.506	45	Rh РАДИУС 102.506	46	Pd ПАЛАДИЙ 106.4								
7	7	47	Ag СЕРЕБРЫ 107.868	48	Cd КАДМИЙ 112.43	49	In ИНДИЙ 114.82	50	Sn ОЛОВО 118.69	51	Sb СУРЬМА 121.75	52	Te ТЕЛЛУР 127.85	53	I ИОД 126.905			Xe КСИНОН 131.3												
8	8	Cs ЦЕЗИЙ 132.905	55	Ba БАРИЙ 137.34	56	57–71 ЛАНТАНОИДЫ	72	Hf ГАФНИЙ 178.49	73	Ta ТАНТАЛ 180.948	74	W ВОЛЬФРАМ 183.85	75	Re РЕНИЙ 186.207	76	Os ОСМАИЙ 190.2	77	Ir ИРИДИЙ 192.22	78	Pt ПЛАТИНА 195.09										
9	9	79	Au ЗОЛОТО 196.967	80	Hg РУТЬ 200.53	81	Tl ТАЛЛИЙ 204.51	82	Pb Свинец 207.19	83	Bi ВИЧУТ 209.59	84	Po ПОЛОМИЙ 210.19	85	At АСТАТ 214.00			Rn РАДОН 222.0	86											
7	10	Fr ФРАНЦИЯ (223)	87	Ra РАДИЙ (226)	88	89–103 АКТИНОИДЫ	104	Rf РЕЗИФРОДИЙ (261)	105	Db ДУБНИЙ (262)	106	Sg СИБОРГИЙ (263)	107	Bh БОРНИЙ (264)	108	Hn ХАННИ (265)	109	Mt МОНТЕНЕРИЙ (265)	110											
		Высшие оксиды		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄																			
		Легчайшие водородные соединения					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR																				
ЛАНТАНОИДЫ																														
57	La ЛАНТАН 138.906	58	Ce ЦЕРИЙ 140.121	59	Pr ПРАЗЕДИЙ 140.908	60	Nd НЕОДИМ 144.24	61	Pm ПРОНЕТИЙ 145.921	62	Sm САМАРИЙ 150.4	63	Eu ЕВРОПИЙ 151.96	64	Gd ГАДОЛИНИЙ 157.29	65	Tb ТЕРБИУМ 158.926	66	Dy ДИСПРОЗИЙ 162.5	67	Ho ГОЛЬМИЙ 164.93	68	Er ЭРБИЙ 167.26	69	Tm ТУЛДИЙ 168.934	70	Yb ИТЕРБИЙ 173.04	71	Lu ЛОТЕЦИЙ 174.97	
89	Ac АКТИНИЙ (227)	90	Th ТОРИЙ 232.038	91	Pa ПРОТОактиний (231)	92	U УРАН 238.028	93	Np НЕПУТНИЙ (237)	94	Pu ПЛUTONIЙ (244)	95	Am АМЕРИЦИЙ (243)	96	Cm КЮРІОД (247)	97	Bk БЕККІНГАМІЙ (247)	98	Cf КАМБОРІЙ (251)	99	Es ЭМІСІЙ (254)	100	Fm ФЕРMIН (257)	101	Md МЕДЕЛІН (258)	102	No НОВЕЛІН (259)	103	Lr ЛУГЕРІН (259)	



Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА → Rb 37 → РУБIDIЙ 85.468 ←

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ↓

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА ↓

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА ↓

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ ↓

S-элементы
P-элементы
d-элементы
f-элементы

Рис. 2. Наиболее распространённая форма Периодической Таблицы химических элементов до 1989 г.

По сравнению с последней прижизненной Периодической Таблицей Менделеева нулевой группы вместе с нулевым элементом и Коронием нет, первый номер у Водорода, Инертный Гелий и инертные газы из бывшей нулевой группы перенесены в группу YIII, где размещены и триады благородных металлов. Гелий поднялся на один ряд выше и стоит номером 2 в одном ряду с Водородом через 7 групп в крайней правой главной подгруппе YIII группы.

Размещение Гелия над Неоном и другими инертными газами было вполне оправдано во времена Менделеева, когда не знали о строении атомов, и не было квантовой механики. В самом деле, газ Гелий более инертен, чем все другие инертные газы и имеет наименьшую атомную массу среди всех инертных газов. Поэтому логично было ставить Гелий на первое место типозадающего элемента в гомологической группе инертных элементов-аналогов.

Но, когда открыли строение атомов и в основу явления периодичности свойств химических элементов был положен квантово-механический принцип формирования электронных оболочек, становится непонятным положение Гелия на рис.2. Это в таблицах из YIII групп. Но, примерно такая же картина и в современных, после 1989 г., типах Периодических Таблиц с 18-ю группами:

The image shows the Periodic Table of Elements with 18 groups, as recommended by IUPAC in 1989. The table is organized into four main sections:

- Left Section (Groups 1-12):** Contains the first 12 groups of elements. Groups 1-2 are in red, Groups 3-12 are in blue. Elements include Hydrogen (H), Lithium (Li), Beryllium (Be), Sodium (Na), Magnesium (Mg), Potassium (K), Rubidium (Rb), Cesium (Cs), Francium (Fr), Barium (Ba), Radium (Ra), Uranium (Uue), and Neptunium (Ubn).
- Central Section (Groups 13-18):** Contains the last 6 groups of elements. Groups 13-14 are in red, Groups 15-18 are in blue. Elements include Boron (B), Carbon (C), Nitrogen (N), Oxygen (O), Fluorine (F), Neon (Ne), Silicon (Si), Phosphorus (P), Sulfur (S), Chlorine (Cl), Argon (Ar), Germanium (Ge), Arsenic (As), Selenium (Se), Bromine (Br), and Krypton (Kr).
- Bottom Section (Transition Metals):** Contains the transition metals from Scandium (Sc) to Lanthanum (Lu). These are listed in two rows: Scandium-Titanium-Calcium-Vanadium-Cr-Manganese-Iron-Cobalt-Nickel-Copper-Zinc in the top row, and Titanium-Titanium-Vanadium-Cr-Manganese-Iron-Cobalt-Nickel-Copper-Zinc in the bottom row.
- Right Section (Post-transition metals and noble gases):** Contains Post-transition metals (Yttrium-Ytterbium-Lanthanum) and the noble gases (Helium-Neon-Krypton-Xenon-Ar-Radon). Helium (He) is at the top right, followed by Neon (Ne), Krypton (Kr), Xenon (Xe), Radon (Rn), and the Post-transition metals.

 The table uses a color-coded system where red represents groups 1-2, 13-14, and the Post-transition metals; blue represents groups 3-12 and 15-18; and grey represents the noble gases. Element symbols are in black, and atomic numbers are in small black text below each symbol.

Рис.3. Периодическая Таблица химических элементов с 18-тью группами типа Таблицы, рекомендуемой IUPAC с 1989 г.

Уже с беглого взгляда на рис.2 и рис.3 возникает ощущение, будто Гелий вырван из естественного положения рядом с Водородом и перекинут на самую правую и верхнюю позицию над Неоном. На обоих рис. 2 и 3 видно, что клетка Гелия, по цвету такая же, как у двух групп s-элементов. Как s-элемент Гелий может быть типозадающим в группе p-элементов? Авторы этих Таблиц, по-видимому, таким вопросом не задавались. А, ведь, Таблицы эти создавались во второй половине прошлого века, когда строение атомов и формирование электронных оболочек на квантово-механической основе были повсеместно признаны и приняты.

Между тем, известна Периодическая Таблица химических элементов по версии Жанета с компактным блоком из четырёх s-элементов в начале (на самом верху, справа) Таблицы, которую он разработал в самом конце 20-х годов XX века.

The image shows the Periodic Table of the Elements by Janet (1929). The title "PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS" is at the top left, followed by the subtitle "Based on the electronic structure of atoms". Below the title, it says "Janet (1929), Tarantola (forty-one years later), etc." The table features a compact arrangement of elements in a grid. The first four columns (H, He, Li, Be) are grouped together in a single row on the far left. The remaining elements are arranged in a more continuous sequence across the rows. The periodic table includes element symbols, atomic numbers, and some additional text or symbols within the grid cells.

Рис.4. Периодическая Таблица химических элементов по версии Жанета.

Прямоугольные блоки элементов компактны и непрерывно последовательны справа налево. Расцветка блоков несколько отличается от привычных для нас красного, желто-оранжевого, синего и зелёного цветов. Но расцветка условна и может отличаться в зависимости от предпочтений и традиций разных сообществ.

Инертный Гелий возглавляет группу очень активных щелочноземельных металлов. Это для подавляющего большинства образованных (со средних школ, лицеев и

гимназий) людей не привычно и сомнительно. Но если исходить из строения электронных оболочек атомов, то такое расположение Гелия научно оправдано.

Гелий является s-элементом, как щелочноземельные металлы, тогда как все благородные газы, над которыми его традиционно ставят в роли типозадающего в гомологической группе инертных элементов-аналогов, являются p-элементами.

Видно, что проблемы с общепринятыми Таблицами химических элементов довольно глубокие. Они связаны с тем, что до сих пор у Периодического Закона химических элементов нет логического обоснования. Для фундаментальных Законов Природы, каковым, безусловно, является и Периодический Закон химических элементов, логическим обоснованием может и должно быть математическое обоснование.

В более чем двухсотлетней истории систематизации было множество попыток охватить все элементы математической формулой. Были попытки и с синусоидальными, и с экспоненциальными функциями. Но все они потерпели неудачу. По-видимому, по причине того, что фундаментальные законы природы должны выражаться простыми уравнениями. Как Закон всемирного тяготения, закон электрического взаимодействия, Закон интенсивности света, . . . И в самом деле, выжил и господствовал на протяжении 120 лет простейший математический закон октав в музыкальной гармонии, использованный Ньюлендсом. Но и здесь проблемы, которые через сто с лишним лет привели к отказу от октавной простоты. В самом деле, Закону октав подчиняются только элементы s-, p-блоков, от Бора до Оганесона. Химические элементы с номерами 119 и 120 ещё не обнаружены и не синтезированы. Элементы s-, p-блоков означенены жёлтым цветом на рис. 3. «Жёлтых химических» элементов только 36 из 118 известных на сегодня химических элементов. Это всего лишь 30,5% всех химических элементов. Для истинного математически оформленного Закона Природы должен быть 100%-й охват элементов.

Четные числа и их квадраты

Натуральный ряд чисел $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ делится на ряд нечетных чисел $2n - 1$ и ряд четных чисел $2n$. Рассмотрим квадраты четных чисел $(2n)^2$. При $n = 1, 2, 3, 4$ имеем четыре Квадрата, состоящие из соответственно: $2 \times 2 = 4; 4 \times 4 = 16; 6 \times 6 = 36; 8 \times 8 = 64$ квадратиков. Пронумеруем квадратики в последовательности Квадратов: $2 \times 2; 4 \times 4; 6 \times 6; 8 \times 8$ номерами N_s (s – square, квадратик), исходя из формулы:

$$N_s = (2n)^2 \quad (1)$$

Поскольку имеем последовательность Квадратов, то номера должны быть последовательны от Квадрата к Квадрату при изменении n в интервале 1 – 4.

Последовательность номеров в отдельных Квадратах может быть произвольной. Во избежание произвола и для поддержания определённого однообразного порядка нумерации квадратиков во всех четырёх Квадратах проведём преобразования $(2n)^2 = 4n^2 = 4\Sigma(2n - 1)$ и запишем:

$$N_s = 4\Sigma(2n - 1) \quad (2)$$

Преобразование $n^2 = \Sigma(2n - 1)$ проведено для «сохранения истории» предыдущих Квадратов в последующих Квадратах, причём в однообразии и последовательности сквозной нумерации квадратиков во всей последовательности из четырёх Квадратов. Преобразование квадрата любого числа натурального ряда в сумму нечётных чисел по существу является переходом от квадратичности к линейности, например, от квадратичности площади квадрата к линейности его периметра и это позволяет придерживаться определённого однообразного порядка нумерации квадратиков в последовательности Квадратов.

Рис.5. Последовательность Квадратов с номерами квадратиков по формуле (1) для $n = 1, 2, 3, 4$.

У Квадрата имеются две основные характеристики: сторона и поверхность. Сумма всех четырёх сторон образует замкнутый квадратный периметр. При $n = 1$ поверхность Квадрата состоит из 4-х единичных квадратиков. Квадратики обычно нумеруют слева направо и с верхнего ряда к нижнему.

При $n = 2$ $N_s = 4\Sigma(2n - 1) = 4 \times 1 + 4 \times 3 = 4 + 12 = 16$. По формуле видно, что Квадрат 4×4 состоит из 16 единичных квадратиков: из 4-х внутренних квадратиков-аналогов Квадрата 2×2 и из 12-ти периметрических квадратиков. Нумерацию замкнутого в Квадрате множества квадратиков можно проводить с любого квадратика. Начнем нумерацию с верхней половины с 5 (на 4 завершился первый Квадрат 2×2), как показано на рис.5. Затем вверх на один номер, далее по верхней стороне до номера 9 и вниз на номер 10. Пронумерованы все периметрические квадратики верхней половины Квадрата. Нумерация продолжается в верхних внутренних квадратиках номерами 11 и 12. Пронумерована вся верхняя половина квадрата. Принцип нумерации слева с

середины всего квадрата заложен уже в нумерации Квадрата 2×2 из 4-х квадратиков. Только в нем нет внутренних квадратиков. Все 4 квадратика являются периметрическими, беззазорно соединёнными между собой, ввиду отсутствия внутренних квадратиков.

Переходим к нижней половине Квадрата 4×4 . В последовательном продолжении номеров под номер 13 подпадает квадратик под номером 5. Далее вниз на один номер, направо до номера 17 и вверх на 18-й номер. Завершается нумерация квадратиков нижней половины Квадрата и всего Квадрата 4×4 присвоением номеров 19 и 20 квадратикам нижней половины внутреннего Квадрата 2×2 .

Аналогичным методом последовательно нумеруются квадратики Квадрата 6×6 , 8×8 и всех внутренних аналогов предыдущих Квадратов 2×2 , 4×4 (для Квадрата 6×6) и 2×2 , 4×4 , 6×6 (для Квадрата 8×8).

$$\text{При } n = 3 \quad N_s = 4\sum(2n - 1) = 4 \times 1 + 4 \times 3 + 4 \times 5 = 4 + 12 + 20 = 36$$

$$\text{При } n = 4 \quad N_s = 4\sum(2n - 1) = 4 \times 1 + 4 \times 3 + 4 \times 5 + 4 \times 7 = 4 + 12 + 20 + 28 = 64$$

Таким образом, в соответствии с формулой (2) в каждом последующем Квадрате «сохраняется история» предыдущих Квадратов. При этом не «история квадратичных Квадратов», а «история линейных периметров Квадратов». Разница между любыми предыдущим и последующим периметрами постоянна и равна 8. Это следствие того, что сторона каждого последующего Квадрата в последовательности Квадратов 2×2 , 4×4 , 6×6 , 8×8 увеличивается на 2. Поскольку периметры состоят из 4-х сторон, то 2 умножаются на 4 до 8-ми.

Все квадратики, определяемые по формулам (1) и (2), при $n = 1, 2, 3, 4$ полностью заполняют соответствующие Квадраты. Внутренние квадратики обозначены более мелким шрифтом цифр, как квадратики 1 – 4 в Квадрате 2×2 , кроме 119 и 120 – особых последних номеров, пока не имеющих соответствующих химических

элементов. В Квадрате 2×2 нет внутренних квадратиков.

Алгоритм нумерации состоит из последовательности следующих действий:

- 1) В периметрическом (крайнем) квадрате из замкнутой цепочки единичных квадратиков в середине верхней половины слева нумеруется номером, следующим после последнего номера предыдущего Квадрата. Например, номером 57 на рис. 5 в Квадрате 8×8 .
- 2) Нумерация ведётся последовательно вверх до углового номера (60 в рассматриваемом примере).
- 3) Далее последовательно нумеруются верхние периметрические квадратики до углового номера (67 в рассматриваемом примере).
- 4) Последовательно нумеруются периметрические квадратики вниз до половины правой стороны Квадрата (до 70 в рассматриваемом примере).
- 5) Переход к середине первого внутреннего периметрического квадрата 6×6 и нумерация его следующим номером (71 в рассматриваемом примере).
- 6) Далее вверх, по горизонтали и вниз до номера 80.
- 7) Переход к периметрическим квадратикам второго внутреннего Квадрата 4×4 и нумерация квадратика на середине левой стороны следующим за 80 номером 81.
- 8) Последовательная нумерация вверх, по горизонтали и вниз до номера 86.
- 9) Переход к периметрическим квадратикам третьего и последнего внутреннего Квадрата 2×2 с нумерацией квадратика на середине левой стороны следующим за 86 номером 87 и последним номером 88 в верхней половине Квадрата 2×2 и верхней половины всего Квадрата 8×8 .
- 10) Переход к продолжению нумерации квадратиков нижней половины Квадрата 8×8 . Алгоритм последовательной нумерации такой же, как 1) – 9) только не вверх и вниз, а вниз и вверх в последовательности квадратиков в Квадратах 8×8 , 6×6 , 4×4 и 2×2 с завершением всей нумерации последним номером 120.

Общее количество K_s квадратиков в четырёх Квадратах определяется по формуле:

$$K_s = \Sigma(2n)^2 \quad (3)$$

Или $K_s = 4\Sigma\Sigma(2n - 1) \quad (4)$

Двойная сумма не так страшна, как кажется. Первая внутренняя сумма относится к конкретному Квадрату со всеми вложенными в него периметрами внутренних квадратов, а вторая внешняя сумма означает суммирование всех четырёх Квадратов.

При $n = 1, 2, 3, 4$ для четырёх Квадратов по формулам (3) и (4):

$$K_s = 4 + 16 + 36 + 64 = 120. \quad (5)$$

Номер N_s последнего квадратика в последовательности четырёх Квадратов равен этому же числу.

Распределение химических элементов по Квадратам-периодам

Периодический Закон распределения химических элементов Менделеева не имеет математического обоснования, соответственно и общей математической формулы, охватывающей все элементы. Используем полученные выше числовые закономерности для математического обоснования и оформления Периодического закона.

Рассмотрим распределение в системе химических элементов по числовому Квадратно-периодическому закону (1) и (2).

1 H	2 He							
3 Li	4 Be							
6 C	7 N	8 O	9 F					
5 B	11Na	12Mg	10Ne					
13Al	19K	20Ca	18Ar					
14Si	15P	16S	17Cl					
V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni			
23	24	25	26	27	28			
Ti	Ge	As	Se	Br	Cu			
22	32	33	34	35	29			
Sc	Ga	Rb	Sr		Zn			
21	31	37	38	36	30			
Y	In	Cs	Ba	Xe	Cd			
39	49	55	56	54	48			
Zr	Sn	Sb	Te	I	Ag			
40	50	51	52	53	47			
Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd			
41	42	43	44	45	46			
60Nd	61Pm	62Sm	63Eu	64Gd	65Tb	66Dy	67Ho	
59Pr	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	68Er	
58Ce	72Hf	82Pb	83Bi	84Po	85At	79Au	69Tm	
57La	71Lu	81Ti	87Fr	88Ra	86Rn	80Hg	70Yb	
89Ac	103Lr	113Nh	119	120	118Og	112Cn	102No	
90Th	104Rf	114Fl	115Mc	116Lv	117Ts	111Rg	101Md	
91Pa	105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Ds	100Fm	
92U	93Np	94Pu	95Am	96Cm	97Bk	98Cf	99Es	

Рис.6. Квадрат-периоды по Квадратно-периодическому Закону химических элементов.

Все химические элементы закономерно размещаются в 4-х Квадратах: 2×2, 4×4, 6×6, 8×8. Каждый Квадрат представляет собой период и можно называть их Квадрат-периодами. На рис. 6 представлены эти Квадрат-периоды в привычных расцветках блоков s-, p-, d-, f-элементов.

Первый Квадрат-период состоит только из 4-х s-элементов. Второй Квадрат-период состоит из s- и p-элементов. Третий Квадрат-период состоит из s-, p-, d-элементов. Четвёртый Квадрат-период состоит из s-, p-, d-, f-элементов.

В каждом квадратике Квадрат-периодов указаны номера и символы химических элементов. Видно, что номера химических элементов в (2×2), (4×4), (6×6) и (8×8) Квадрат-периодах на 100% совпадают с номерами квадратиков на рис.5.

Это хорошо видно на совместном представлении рис. 5 и 6:

6	7	8	9						
5	11	12	10						
13	19	20	18						
1	2								
3	4								
14	15	16	17						
23	24	25	26	27	28				
22	32	33	34	35	29				
21	31	37	38	36	30				
39	49	55	56	54	48				
40	50	51	52	53	47				
41	42	43	44	45	46				
60	61	62	63	64	65	66	67		
59	73	74	75	76	77	78	68		
58	72	82	83	84	85	79	69		
57	71	81		87	88	86	80	70	
89	103	113		119	120	118	112	102	
90	104	114	115	116	117	111	101		
91	105	106	107	108	109	110	100		
92	93	94	95	96	97	98	99		

<table border="1"> <tbody> <tr><td>1 H</td><td>2 He</td></tr> <tr><td>3 Li</td><td>4 Be</td></tr> <tr><td>6 C</td><td>7 N</td><td>8 O</td><td>9 F</td></tr> <tr><td>5 B</td><td>11 Na</td><td>12 Mg</td><td>10 Ne</td></tr> <tr><td>13 Al</td><td>19 K</td><td>20 Ca</td><td>18 Ar</td></tr> <tr><td>14 Si</td><td>15 P</td><td>16 S</td><td>17 Cl</td></tr> </tbody> </table>	1 H	2 He	3 Li	4 Be	6 C	7 N	8 O	9 F	5 B	11 Na	12 Mg	10 Ne	13 Al	19 K	20 Ca	18 Ar	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	<table border="1"> <tbody> <tr><td>V</td><td>Cr</td><td>Mn</td><td>Fe</td><td>Co</td><td>Ni</td></tr> <tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>Ti</td><td>Ge</td><td>As</td><td>Se</td><td>Br</td><td>Cu</td></tr> <tr><td>22</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>29</td></tr> <tr><td>Sc</td><td>Ga</td><td>Rb</td><td>Sr</td><td></td><td>Zn</td></tr> <tr><td>21</td><td>31</td><td>37</td><td>38</td><td>36</td><td>30</td></tr> <tr><td>Y</td><td>In</td><td>Cs</td><td>Ba</td><td>Xe</td><td>Cd</td></tr> <tr><td>39</td><td>49</td><td>55</td><td>56</td><td>54</td><td>48</td></tr> <tr><td>Zr</td><td>Sn</td><td>Sb</td><td>Te</td><td>I</td><td>Ag</td></tr> <tr><td>40</td><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>47</td></tr> <tr><td>Nb</td><td>Mo</td><td>Tc</td><td>Ru</td><td>Rh</td><td>Pd</td></tr> <tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td></tr> </tbody> </table>	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	23	24	25	26	27	28	Ti	Ge	As	Se	Br	Cu	22	32	33	34	35	29	Sc	Ga	Rb	Sr		Zn	21	31	37	38	36	30	Y	In	Cs	Ba	Xe	Cd	39	49	55	56	54	48	Zr	Sn	Sb	Te	I	Ag	40	50	51	52	53	47	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	41	42	43	44	45	46	<table border="1"> <tbody> <tr><td>60Nd</td><td>61Pm</td><td>62Sm</td><td>63Eu</td><td>64Gd</td><td>65Tb</td><td>66Dy</td><td>67Ho</td></tr> <tr><td>59Pr</td><td>73Ta</td><td>74W</td><td>75Re</td><td>76Os</td><td>77Ir</td><td>78Pt</td><td>68Er</td></tr> <tr><td>58Ce</td><td>72Hf</td><td>82Pb</td><td>83Bi</td><td>84Po</td><td>85At</td><td>79Au</td><td>69Tm</td></tr> <tr><td>57La</td><td>71Lu</td><td>81Tl</td><td>87Fr</td><td>88Ra</td><td>86Rn</td><td>80Hg</td><td>70Yb</td></tr> <tr><td>89Ac</td><td>103Lr</td><td>113Nh</td><td>119</td><td>120</td><td>118Og</td><td>112Cn</td><td>102No</td></tr> <tr><td>90Th</td><td>104Rf</td><td>114Fl</td><td>115Mc</td><td>116Lv</td><td>117Ts</td><td>111Rg</td><td>101Md</td></tr> <tr><td>91Pa</td><td>105Db</td><td>106Sg</td><td>107Bh</td><td>108Hs</td><td>109Mt</td><td>110Ds</td><td>100Fm</td></tr> <tr><td>92U</td><td>93Np</td><td>94Pu</td><td>95Am</td><td>96Cm</td><td>97Bk</td><td>98Cf</td><td>99Es</td></tr> </tbody> </table>	60Nd	61Pm	62Sm	63Eu	64Gd	65Tb	66Dy	67Ho	59Pr	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	68Er	58Ce	72Hf	82Pb	83Bi	84Po	85At	79Au	69Tm	57La	71Lu	81Tl	87Fr	88Ra	86Rn	80Hg	70Yb	89Ac	103Lr	113Nh	119	120	118Og	112Cn	102No	90Th	104Rf	114Fl	115Mc	116Lv	117Ts	111Rg	101Md	91Pa	105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Ds	100Fm	92U	93Np	94Pu	95Am	96Cm	97Bk	98Cf	99Es
1 H	2 He																																																																																																																																																													
3 Li	4 Be																																																																																																																																																													
6 C	7 N	8 O	9 F																																																																																																																																																											
5 B	11 Na	12 Mg	10 Ne																																																																																																																																																											
13 Al	19 K	20 Ca	18 Ar																																																																																																																																																											
14 Si	15 P	16 S	17 Cl																																																																																																																																																											
V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni																																																																																																																																																									
23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																									
Ti	Ge	As	Se	Br	Cu																																																																																																																																																									
22	32	33	34	35	29																																																																																																																																																									
Sc	Ga	Rb	Sr		Zn																																																																																																																																																									
21	31	37	38	36	30																																																																																																																																																									
Y	In	Cs	Ba	Xe	Cd																																																																																																																																																									
39	49	55	56	54	48																																																																																																																																																									
Zr	Sn	Sb	Te	I	Ag																																																																																																																																																									
40	50	51	52	53	47																																																																																																																																																									
Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd																																																																																																																																																									
41	42	43	44	45	46																																																																																																																																																									
60Nd	61Pm	62Sm	63Eu	64Gd	65Tb	66Dy	67Ho																																																																																																																																																							
59Pr	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	68Er																																																																																																																																																							
58Ce	72Hf	82Pb	83Bi	84Po	85At	79Au	69Tm																																																																																																																																																							
57La	71Lu	81Tl	87Fr	88Ra	86Rn	80Hg	70Yb																																																																																																																																																							
89Ac	103Lr	113Nh	119	120	118Og	112Cn	102No																																																																																																																																																							
90Th	104Rf	114Fl	115Mc	116Lv	117Ts	111Rg	101Md																																																																																																																																																							
91Pa	105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Ds	100Fm																																																																																																																																																							
92U	93Np	94Pu	95Am	96Cm	97Bk	98Cf	99Es																																																																																																																																																							

Рис. 7. Числовое Квадратно-периодическое распределение (наверху) и Квадратно-периодическое распределение (внизу) химических элементов.

Таким образом, распределение химических элементов в четырёх Квадрат-периодах на рис. 7 в точности, на все 100% соответствуют формулам (1) – (5) Квадратно-периодического закона чётных чисел. Такое совпадение означает, что формулы (1) – (5) выражают математическую теорию Квадратно-периодического Закона распределения химических элементов.

Квадрат-периоды на рис. 7 можно представить в трёхмерной перспективе:

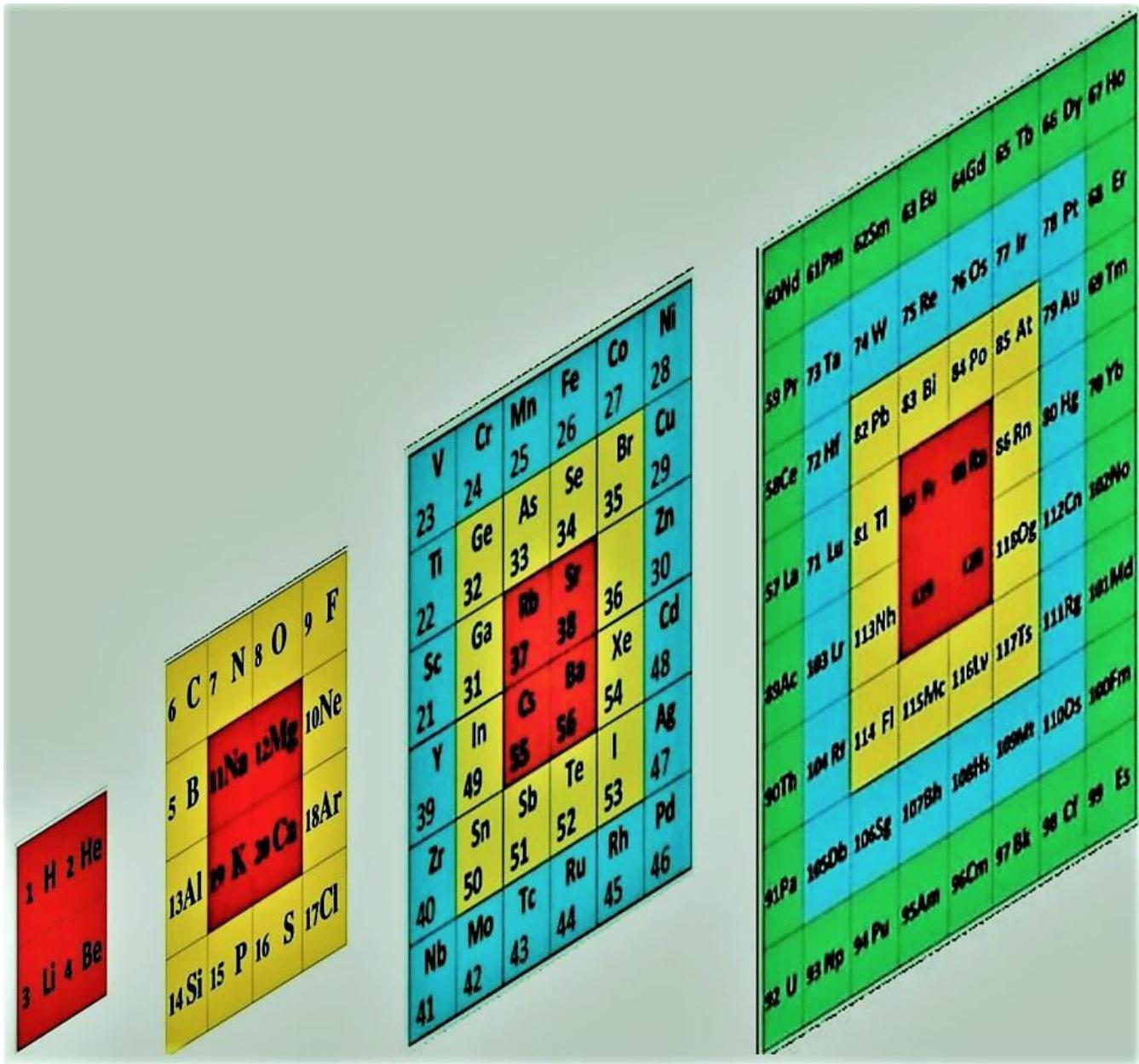


Рис. 8. Представление Квадрат-периодов в трёхмерно-перспективном изображении.

Можно изобразить и как стопку Квадрат-периодов в пространстве:

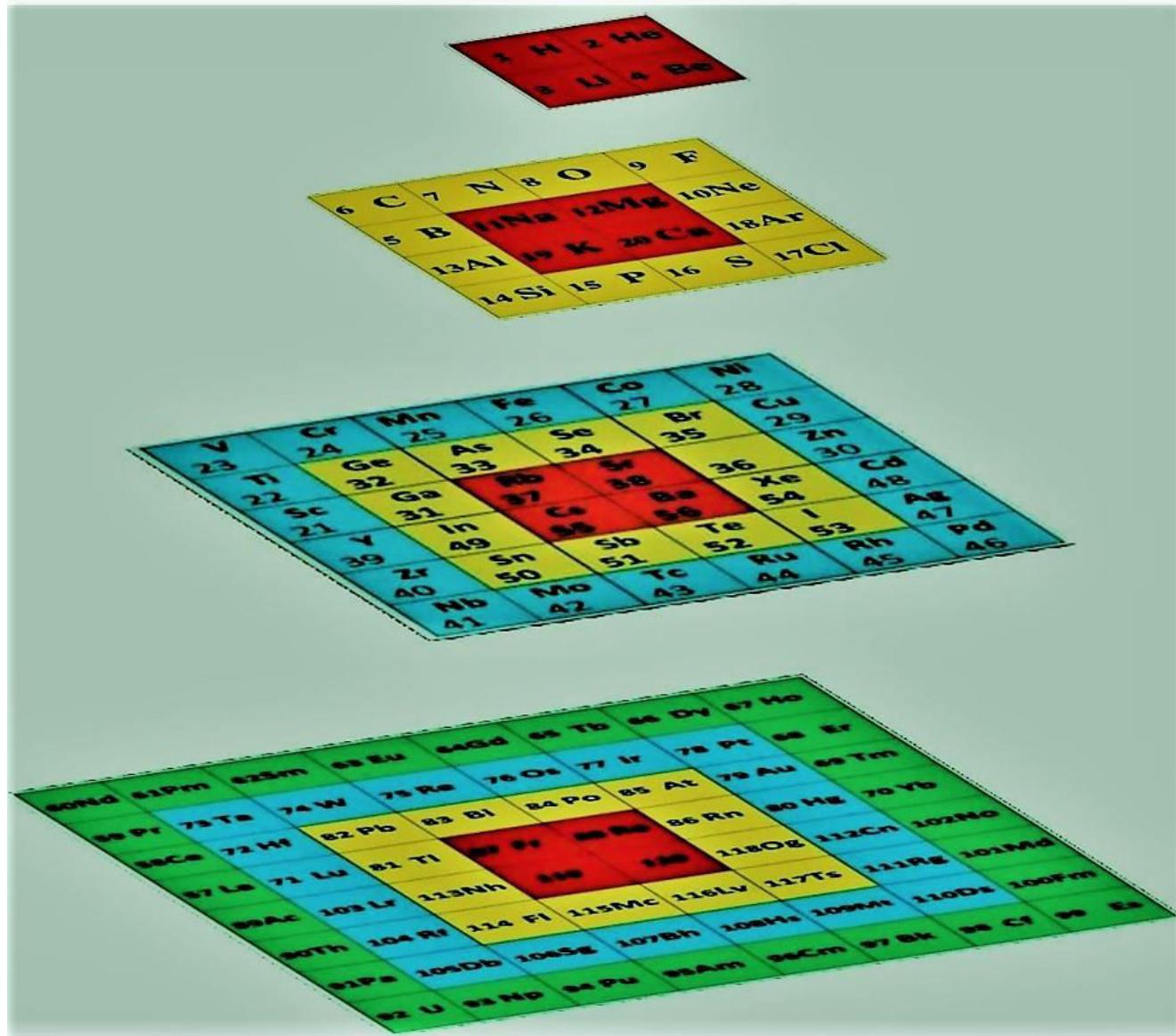


Рис.9. Стопка Квадрат-периодов в пространстве.

Для выбора более удобного изображения рассмотрим их совместно.

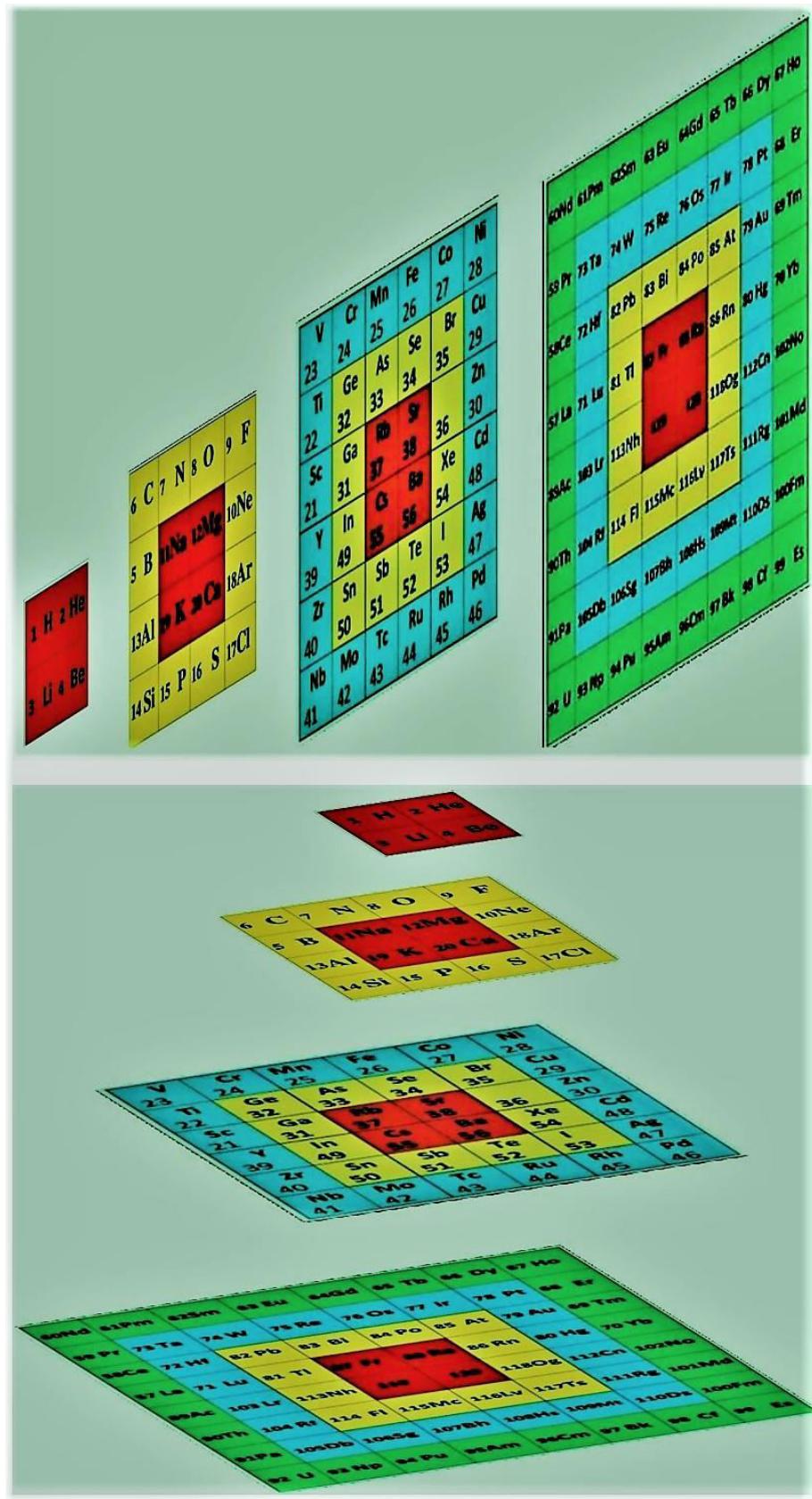


Рис. 10. Совместное представление Квадрат-периодов из рис.8 и 9

Явного преимущества в наглядности между двумя способами пространственного представления Квадрат-периодов, как это видно на совместном изображении, нет. Но некоторое неудобство составляет то, что Квадрат-периоды должны быть каждый в отдельности, тогда как в планарном варианте воплощения Квадратно-периодического Закона химических элементов на рис. 6 и 7 все Квадрат-периоды размещены на одной плоскости (панели, листе, ...).

Чтобы добиться и наглядной, и удобной формы воплощения Квадратно-периодического Закона химических элементов, можно сделать кубы: $2\times2\times2$, $4\times4\times4$, $6\times6\times6$, $8\times8\times8$. На боковых гранях этих кубов изобразим одинаковые Квадрат-периоды 2×2 , 4×4 , 6×6 , 8×8 химических элементов соответственно. Установим эти кубы в убывающей последовательности от $8\times8\times8$ куба в основании к $2\times2\times2$ кубу на вершине, так чтобы вся конструкция выглядела уступно сужающимся кверху монументом (2×2 , 4×4 , 6×6 , 8×8)-квадратных сечений соответствующих кубов. На рисунке ниже представлен вид спереди такого монумента. Виды и сзади, и с двух боковых сторон такие же, поскольку на всех боковых гранях кубов одинаковые соответствующие Квадрат-периоды химических элементов. Это позволяет видеть все Квадрат-периоды химических элементов со всех сторон.

	H	He					
	1	2					
	Li	Be					
	3	4					
C	N	O	F				
6	7	8	9				
B	Na	Mg	Ne				
5	11	12	10				
Al	K	Ca	Ar				
13	19	20	18				
Si	P	S	Cl				
14	15	16	17				
V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni		
23	24	25	26	27	28		
Ti	Ge	As	Se	Br	Cu		
22	32	33	34	35	29		
Sc	Ga	Rb	Sr	Kr	Zn		
21	31	37	38	36	30		
Y	In	Cs	Ba	Xe	Cd		
39	49	55	56	54	48		
Zr	Sn	Sb	Te	I	Ag		
40	50	51	52	53	47		
Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd		
41	42	43	44	45	46		
Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
60	61	62	63	64	65	66	67
Pr	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Er
59	73	74	75	76	77	78	68
Ce	Hf	Pb	Bi	Po	At	Au	Tm
58	72	82	83	84	85	79	69
La	Lu	Tl	Fr	Ra	Rn	Hg	Yb
57	71	81	87	88	86	80	70
Ac	Lr	Nh	119	120	Og	Cn	No
89	103	113			118	112	102
Th	Rf	Fl	Mc	Lv	Ts	Rg	Md
90	104	114	115	116	117	111	101
Pa	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Fm
91	105	106	107	108	109	110	100
U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es
92	93	94	95	96	97	98	99

Рис.11. Вид на Монумент химических элементов со всех четырёх сторон.

Каждый Квадрат-период на рис. 6 и 11 характеризуется собственным периметром одного определённого блока: первый – красным блоком s-элементов, второй – оранжевым блоком p-элементов, третий – синим блоком d-элементов и четвёртый – зелёным блоком f-элементов. Все Квадрат-периоды со второго последовательно заполнены внутренними периметрами предыдущих типов Квадрат-периодных блоков с новыми номерами элементов.

Каждый период в Системе химических элементов представляется одним Квадрат-периодом. Всего периодов в Системе известных ныне химических элементов четыре. Нумерация ведётся в симметричной последовательности от середины одной из сторон (левой) периметров Квадратов. Такое симметричное разбиение на верхние и нижние половины периметров Квадрат-периодов создаёт впечатление, будто период состоит из двух полупериодов и один полупериод размещается в известных Периодических Таблицах под другим полупериодом. Часто эти полупериоды принимают за периоды, и в общепринятой Периодической Таблице химических элементов IUPAC содержится 7 периодов, а в Таблице по версии Жанета – 8 периодов.

Итак, имеем математические законы (1) – (5) квадратов чётных чисел, которые устанавливают периодичность Квадратов (геометрических фигур) из квадратиков последовательности натуральных чисел в квадрате, т.е. чисел, записываемых в маленькие (единичные, с ребром в единицу) квадратики больших Квадратов. Большие Квадраты и есть объекты периодичности.

Эти обобщённые математические законы сопоставили с конкретным множеством всех известных химических элементов. Сопоставление показало 100%-ое соответствие математических формул распределению химических элементов в четырёх Квадрат-периодах. Химические элементы имеют названия и символы, которые сложились исторически. Но formalизовано и унифицировано химические элементы проще было бы обозначать просто числами-номерами натурального ряда

от 1 до 118. Эти числа вместе с 119 и 120, на которые ещё нет химических элементов, последовательно полностью без единого исключения или отклонения заполняют 4 Квадрата: 2×2, 4×4, 6×6, 8×8. Эти Квадраты и есть периоды законов (1) – (5) квадратов чётных чисел.

Квадрат-периоды 2×2, 4×4, 6×6 и 8×8 на рис. 6 и 11 в своих периметрических квадратиках содержат определённые блоки химических элементов, а именно s-, p-, d-, f-элементов соответственно. Выделим их первые появления и представим на рисунке ниже.



Рис.12. Первые периметры-блоки s-, p-, d-, f-элементов в Квадрат-периодах монумента химических элементов.

Красный блок s-элементов повторяется ещё три раза во втором, третьем и четвертом Квадрат-периодах с «исторически» новыми номерами и соответствующими им химическими элементами.

Желто-оранжевый блок р-элементов повторяется ещё два раза в третьем и четвертом Квадрат-периодах с последовательно новыми номерами и соответствующими им химическими элементами.

Синий блок d-элементов повторяется ещё один раз в четвёртом Квадрат-периоде с новыми номерами и соответствующими им химическими элементами.

Зелёный же блок f-элементов появляется только один раз и нигде пока не повторяется.

Гомологические группы элементов-аналогов прослеживаются в Монументе по вертикали, но они разъединяются Квадрат-периметрами последующих Квадрат-периодов. Можно объединить гомологические группы в отдельные столбцы.

C 6	N 7	O 8	F 9		
B 5				Ne 10	
Al 13				Ar 18	
Si 14	P 15	S 16	Cl 17		
H 1	He 2			Ge 32	As 33
Li 3	Be 4			Se 34	Br 35
Ga 31				Kr 36	
In 49				Xe 54	
Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53		
Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85		
Tl 81				Rn 86	
Nh 113				Og 118	
Fl 114	Mc 115	Lv 116	Ts 117		

V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28		
Ti 22						Cu 29	
Sc 21						Zn 30	
Y 39						Cd 48	
Zr 40						Ag 47	
Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46		
Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78		
Hf 72						Au 79	
Lu 71						Hg 80	
Lr 103						Cn 112	
Rf 104						Rg 111	
Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110		

Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	
Pr 59								Er 68
Ce 58								Tm 69
La 57								Yb 70
Ac 89								No 102
Th 90								Md 101
Pa 91								Fm 100
U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	

Рис. 13. Группы-столбцы элементов-аналогов из периметров

Квадрат-периодов.

В четырёх Квадрат-периодах 2×2 нумерация идет слева направо в верхних и нижних рядах.

В трёх Квадрат-периодах 4×4 нумерация идёт слева направо в двух половинах Квадрата, также не по прямой, а по ломанной п-образной траектории из-за наличия двух внутренних первого и второго Квадрат-периодов.

В двух Квадрат-периодах 6×6 нумерация идёт слева направо в двух половинах Квадрата, также не по прямой, а по ломанной п-образной траектории из-за наличия двух внутренних первого и второго Квадрат-периодов.

В одном Квадрат-периоде 8×8 также нумерация идёт слева направо в двух половинах Квадрата, также не по прямой, а по ломанной п-образной траектории из-за наличия трёх внутренних первого, второго и третьего типа Квадрат-периодов.

Порядок нумерации в каждом s-блоке из 4 элементов идёт с верхней половины из 2 элементов на нижнюю половину из 2 элементов и слева направо по линейной траектории. В других блоках нумерация ведётся по п-образной траектории, но также с верхней половины на нижнюю и слева направо в основном, лишь в начале вверх, а в конце вниз. В нижней половине нумерация ведётся в начале вниз, а в конце вверх по перевёрнутой п-образной траектории. Тем не менее, элементы-аналоги чётко прослеживаются. Например, Алюминий и Индий лежат под Бором и Галлием, или Аргон и Бром лежат под Неоном и Хлором соответственно.

Можно убедиться, что везде имеет место симметричное «противостояние» элементов-аналогов.

Диады квадратов четных чисел

Здесь приводится другой вариант использования законов квадратов четных чисел.

Возьмём ряд квадратов четных чисел $(2n)^2$ при $n = 1, 2, 3, 4$:

$$(2n)^2 = 4; 16; 36; 64 \quad (6)$$

Перепишем (6) в виде:

$$2(2n^2) = 2(2; 8; 18; 32) \quad (7)$$

Получились некие числовые сдвоенности – последовательные диады из последовательности монад: 2; 8; 18; 32. Общее количество K_d элементов в диадах (dyad, первая буква – индекс у количества K) можно выразить:

$$K_d = 2\sum 2n^2 = 2(2 + 8 + 18 + 32) \quad (8)$$

Все члены слагаемых суммы (8) можно развернуть в таблицу с последовательной нумерацией натуральными числами, слева направо по горизонтальным монад-периодам n, возрастающих последовательно сверху вниз от 1 до 4:

1	2																														
3	4																														
5	6	7	8	9	10	11	12																								
13	14	15	16	17	18	19	20																								
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38														
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56														
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Рис. 14. Диадно-Периодическая Таблица пронумерованных

квадратов чётных чисел.

Числа от 100 изображены только единичными и десятичными разрядами, а также окрашены в тёмно-коричневый цвет. Таблица представлена 4-мя закономерно удлиняющимися диадами.

Диадно-Периодическое распределение химических элементов

Таблица версии Жанета (Рис.4) состоит из 4-х полных диад с известными к середине прошлого века химическими элементами. В первой диаде две монады по 2 элемента: H, He в верхней монаде, и Li, Be в нижней монаде. Конфигурация этой Периодической Таблицы совпадает с конфигурацией рисунка 14. Однако, верхнее положение с типозадающей функцией химически инертного Гелия в группе с остальными химически очень активными щелочноземельными металлами вызывало сомнения, и в научно-образовательной системе этой таблицей практически не пользуются.

Но положение Гелия, являющегося s-элементом с двумя внешними s-электронами, в одной группе с щелочноземельными металлами также с двумя внешними s-электронами научно оправдано. Благородные газы, от Ne до Rn, являются р-элементами и в Таблице версии Жанета они справедливо отделены от Гелия. С учётом этих обстоятельств Систематизация химических элементов по Жанету вполне оправдывается, и имеет право не только на существование, но и на широкое признание с всеобщим принятием.

На рис. 15 представлена математически обоснованная Диадно-Периодическая [1, с.70] Таблица по типу Таблицы версии Жанета с ныне известными химическими элементами.

H	He																														
Li	Be																														
B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg																								
Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca																								
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr														
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba														
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	119	120

Рис. 15. Диадно-Периодическая Таблица химических элементов.

Поскольку элементы 119-й и 120-й ещё не обнаружены и не синтезированы, они представлены числами. Гелий, принадлежащий к красному блоку s-элементов, расцвечен черным-красным (тёмно-коричневым) цветом с тем, чтобы заострить внимание на его крайней химической инертности как по первому горизонтальному ряду (первой монаде) первого периода (диаде), так и по крайнему правому вертикальному столбцу (группе).

В остальном видна стройная закономерная непрерывная последовательность s-, p-, d-, f-блоков химических элементов справа налево. Такое 32-х групповое табличное воплощение системы химических элементов, несомненно, логичнее и эстетичнее 18-группового, тем более YIII-группового воплощений системы химических элементов. Ступеньки диад закономерно увеличиваются по длине на 6, 10, 14 столбцов-групп, составляя ряд длин: 2, 6, 10, 14 – числовой s-, p-, d-, f-ряд. В этом чётко прослеживается простая математическая закономерность в распределении химических элементов. Ведь, удвоенный ряд: 4, 12, 20, 28 представляет не что иное, как количества последовательно появляющихся и закрепляющихся s-, p-, d-, f-элементов в каждой диаде при последовательном ступенчато нисходящем переходе от блока к блоку, начиная с s-блока.

По поводу сомнений в типозадающем положении Гелия над Бериллием можно отметить, что они не только по отношению к Гелию, но и по отношению к Водороду. Разве Водород является щелочным металлом? Конечно, нет. И вообще в металлической форме сумели получить лишь недавно в особых условиях, причём, в виде следов на поверхности другого материала, а не слитков щелочно-металлического Водорода. Такова уж особенность двух первых типозадающих s-элементов. Последующие типозадающие элементы не так сильно выделяются в своих гомологических группах элементов-аналогов. Связано это с тем, что Водород и Гелий имеют только одну электронную оболочку, тогда как другие типозадающие элементы имеют, по меньшей мере, две электронные оболочки (p-элементы). Чем больше электронных оболочек, тем менее выделяются типозадающие элементы на фоне своих аналогов. В f-блоке между типозадающими лантаноидами и последующими актиноидами различия физико-химических свойств незначительные.

Все s-, p-, d-, f-блоки представляются собственными компактными наборами столбцов-групп элементов-аналогов. Конфигурации рисунков 15 и 14 по четырём диадам в точности, на 100%, совпадают, проявляя справедливость данного математического обоснования Периодического Закона химических элементов.

Проиллюстрируем и подтвердим это утверждение на совместном представлении рисунков 14 и 15:



Рис. 16. Сравнение числового математического (наверху) и элементного химического (внизу) распределений в Диадно-Периодической форме воплощения.

Видно 100%-ое совпадение числового распределения по формулам (6) – (8) и распределения химических элементов.

Следует заметить, что Диадно-Периодическая Таблица химических элементов, представленная на рис. 14, по количественно-качественно-эстетическим показателям превосходит Периодическую Таблицу химических элементов, рекомендованную IUPAC.

Во-первых, представлена одной цельной Таблицей, тогда как Таблица IUPAC с отдельно вынесенными лантаноидами и актиноидами фактически состоит из трёх таблиц.

Во-вторых, Периодическая Таблица IUPAC не имеет математической формулы, тогда как Таблица на рисунке 15 соответствует строгому математическому закону – диадно-периодическому закону распределения квадратов чётных чисел.

В-третьих, Таблица на рис. 15 не имеет ни одного пустого места, тогда как Таблица IUPAC имеет 36 пустых клеток.

В-четвёртых, Таблица на рис. 6 имеет закономерно изменяющуюся последовательную ступенчатую форму из отдельных компактных блоков s-, p-, d-, f- элементов, тогда как в Периодической Таблице IUPAC в 18-ой группе s-элемент возглавляет гомологическую группу p-элементов.

Известны две современные формулировки Периодического Закона:

1. Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений этих элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда ядер их атомов.
2. Свойства элементов находятся в периодической зависимости от их порядковых номеров.

В связи с выявлением математически обоснованной таблицы на рис. 14, с которой конфигурационно совпадает Таблица на рис. 15, предпочтительнее формулировка 2. о периодической зависимости свойств элементов от их порядковых номеров.

Общее количество множества химических элементов в Таблице на рисунке 15 определяется соотношением (8). Каждый член множества Nd химических элементов в диадах (dyad) заложен в математическом законе, выражаемом простой формулой:

$$Nd = 2(2n^2) \quad (9)$$

где $n = 1, 2, 3, 4$ – номера диад-периодов.

Периодический Закон химических элементов выражается простым законом квадратов чётных чисел и воплощается в Диадно-Периодической Таблице химических элементов.

Математическое обоснование Периодического Закона химических элементов законом квадратов чётных чисел с воплощением в форме Диадно-Периодической 32-х групповой Периодической Таблицы химических элементов является вторым результатом и вариантом математизации Периодического Закона химических элементов. Ею можно пользоваться и в сфере просвещения, образования, и в научной, производственной сферах.

Итак, получены:

- 1) Квадратно-периодический Закон химических элементов, воплощённый в четырёх Квадрат-периодах и Монументе химических элементов.
- 2) Диадно-Периодический Закон химических элементов, воплощённый в четырёх диадах-периодах Диадно-периодической Таблицы химических элементов;
Рассмотрим совместно четыре Диад-периода и четыре Квадрат-периода :

								H He				
								Li Be				
								B C N O F Ne Na Mg				
								Al Si P S Cl Ar K Ca				
								Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr Rb Sr				
								Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd In Sn Sb Te I Xe Cs Ba				
								La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn Fr Ra				
								Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr Rf Db Sg Bh Hs Mt Ds Rg Cn Nb Fl Mc Lv Ts Og 119 120				
1 H 2 He	6 C 7 N 8 O 9 F	5 B 11Na 12Mg 10Ne	13Al 19K 20Ca 18Ar	14Si 15P 16S 17Cl	V 23 Cr 24 Mn 25 Fe 26 Co 27 Ni 28	Ti 22 Ge 32 As 33 Se 34 Br 35 Cu 29	Sc 21 Ga 31 Rb 37 Sr 38 Zn 30	Y 39 In 49 Cs 55 Ba 56 Xe 54 Cd 48	Zr 40 Sn 50 Sb 51 Te 52 I 53 Ag 47	Nb 41 Mo 42 Tc 43 Ru 44 Rh 45 Pd 46	60Nd 61Pm 62Sm 63Eu 64Gd 65Tb 66Dy 67Ho	59Pr 73Ta 74W 75Re 76Os 77Ir 78Pt 68Er
								58Ce 72Hf 82Pb 83Bi 84Po 85At 79Au 69Tm				
								57La 71Lu 81Tl 87Fr 88Ra 86Rn 80Hg 70Yb				
								89Ac 103Lr 113Nh 119 120 118Og 112Cn 102No				
								90Th 104Rf 114Fl 115Mc 116Lv 117Ts 111Rg 101Md				
								91Pa 105Db 106Sg 107Bh 108Hs 109Mt 110Ds 100Fm				
								92U 93Np 94Pu 95Am 96Cm 97Bk 98Cf 99Es				

Рис. 17. Диады-периоды сверху вниз и Квадрат-периоды слева направо.

Четыре Диад-периода в последовательности $n = 1, 2, 3, 4$ располагаются сверху вниз от первого периода с наименьшим числом (4) элементов к четвёртому периоду с наибольшим числом (64) элементов. Гомологические группы элементов – аналогов в s-, p-, d-, f-блоках последовательно компактными прямоугольными участками выстраиваются справа налево от 32 группы s-элементов до первой группы f-элементов – Лантана и Актиния. Внутри блоков возрастающая нумерация групп привычная (Западная, слева направо), но последовательность самих блоков по возрастанию масс и зарядов ядер атомов непривычна (Восточная, справа налево). Можно сказать смешанная Западно-

Восточная логика или традиция. В остальном 32-групповая Диадно-периодическая Таблица химических элементов математически стройна, логична, но несколько академична (скучновата).

Что касается Квадрат-периодов, первое, что бросается в глаза – они не скучны (не академичны) и красочны. При этом информативность нисколько не уступает Диад-периодам, напротив, превышает, потому что изображены не только символы химических элементов, но и номера, и все они заключены в индивидуальные квадратики.

В четырёх Квадрат-периодах нет смешения Западной и Восточной логик и традиций, только Западная логика и традиция. И периоды, и группы, и блоки – все слева направо. Но вот это как раз может быть недостатком. Ведь мы (да что мы, всё человечество!) привыкли к тому, что периоды по вертикали сверху вниз, а группы и блоки по горизонтали справа налево. Традиции, привычки часто бывают непреодолимы. Учитывая это, рассмотрим вместе с Диадно-периодической Таблицей Монументальное (рис. 11) воплощение Квадратично-периодического Закона химических элементов.

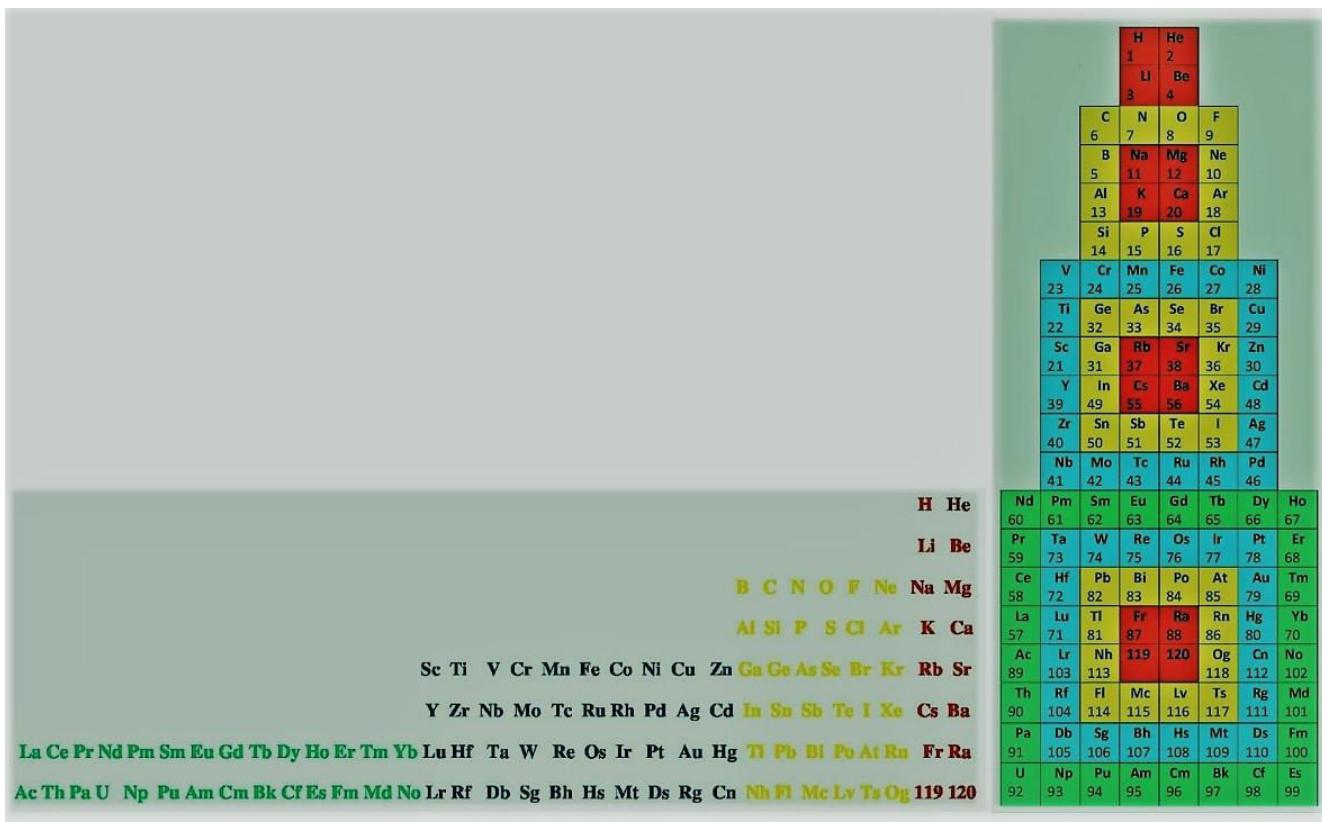


Рис. 18. Диады-периоды и Квадрат-периоды сверху вниз.

Монумент занимает меньше места, чем Диадно-Периодическая Таблица на 20%. Это преимущество, но не принципиальное. Принципиальное же преимущество в том, что в Монументе и периоды, и блоки, и группы – все по вертикали, сверху вниз. Хоть это и отличие от традиционных и привычных «периодов по вертикали, а блоков и групп по горизонтали», но отличие выигрышное в сторону однообразия, т.е. упрощения, которые всегда легче воспринимаются, чем усложнения.

В связи с этим можно пересмотреть «стопку» горизонтальных «листов» Квадрат-периодов на рис. 9 и 10. Если соединить (слеять) все 4 жёстких листа Квадрат-периодов прозрачными пластмассовыми столбиками сечением 2×2 по центральным Квадрат-периодам 2×2 , то все квадратики будут видны. Такая конструкция интересна тем, что все листы Квадрат-периодов устанавливаются по прозрачной

оси, проходящей по четырём центральным Квадрат-периодам s-блока химических элементов. В таком воплощении периметры p-, d-, f-блоков последовательно концентрически окаймляют центральный Квадрат-период s-блока химических элементов, т.е. p-, d-, f-элементы равноудалено, радиально расширяются от Квадрат-периода s-блока. Во всех же известных Таблицах и в Диадно-периодической Таблице на рис. 15 p-, d-, f-блоки расширяются только в одном направлении, справа налево, как правило.

Числа, числовые ряды с натуральными числами, четные числа, квадраты четных чисел, ... известны тысячелетия, а квантовой механике в химии (квантовой химии) нет и века. И размещение всех известных химических элементов строго по s-, p-, d-, f-блокам в периметрах внешних и внутренних Квадратов-периодов, а также в Диадах-периодах выглядело бы чудесным совпадением, если бы это не было фактом. В науке, как известно, чудес не бывает. Остаётся отнести это непонятное, но точное совпадение распределения чисел в Квадратах и Диадах с распределением химических элементов в s-, p-, d-, f-блоках к Научной Загадке, которую когда-нибудь разгадают те, кто читают это сейчас. Может быть из тех, кто сейчас учится в средних классах, или на первых курсах университетов.

У людей, связанных с химией в системах просвещения, образования, науки, промышленности, Периодическая Таблица химических элементов обычно настольная, настенная, даже карманная. Монумент химических элементов вполне может быть трёхмерным настольным или напольным (в уголке помещения) полезным интерьером, причём, разных необходимых габаритов. Удобно то, что со всех четырёх сторон виден один и тот же набор четырёх Квадрат-периодов (блоков, групп).

Выводы:

1. Математические законы (1) – (4) и (8), (9) квадратов чётных чисел адекватно (100%-но, без единого отклонения) описывают Монументальное (рис.11) периодические и Диадно-периодическое (рис.15) распределения химических элементов.
2. Поскольку все периоды являются Квадратами от квадратно-периодического закона квадратов чётных чисел и Диадами от диадно-периодического закона диад квадратов четных чисел, то Периодический Закон Д. И. Менделеева можно переформулировать на Квадратно-периодический (формулировка 1) и Диадно-периодический (формулировка 2) Законы химических элементов.
3. Математическое обоснование с формулами квадратов чётных чисел охватывает все химические элементы в Монументальной Квадратно-периодической (рис.11) и в Диадно-периодической (рис.15) формах воплощения. Таблица IUPAC и Таблица по версии Жанета не имеют ни математического обоснования, ни формул для всей системы химических элементов.
4. Соблюдается принцип непрерывности, заложенный Менделеевым в основу построения своей Таблицы химических элементов, и нет пустых квадратиков, тогда как в Таблице IUPAC имеются 36 пустых клеток в верхней части основной таблицы, которые основательно нарушают принцип непрерывности.
5. Все 4 периода в Квадратно-периодическом Монументе и Диадно-периодической Таблице однотипны с последовательными собственными периметрическими блоками из s-, p-, d-, f-элементов, тогда как в Таблице IUPAC нет чёткого типового закономерного однообразия. Первый период из одного двухэлементного ряда s-элементов; второй по пятый периоды из пар 8-ми смешанных s- и p-элементных и 18-ти смешанных s-, p-, d-элементных рядов; шестой и седьмой

периоды из 18-ти смешанных s-, p-, d-элементных рядов с вынесенными в отдельные таблицы вставками из двух f-элементных рядов.

Вариантом Диадно-периодического Закона химических элементов также можно практически пользоваться как в сферах просвещения, образования, так и в научной, производственной сферах. Первый вариант (Квадратно-периодический Закон химических элементов) информативнее и красочнее чем второй вариант (Диадно-периодический Закон химических элементов). Но второй вариант более прост, что бывает важно для справочных употреблений.

Систематизации химических элементов на основе атомных масс, далее на основе электрических зарядов ядер и электронных оболочек атомов, и, наконец, на основе числа протонов и порядкового номера элемента проводились на экспериментально полученных зависимостях физико-химических свойств элементов. Иными словами, исторически сложившиеся систематизации химических элементов осуществлялись на экспериментальных данных, которые получали в течение более двух веков. Полноценной математической теории с полным совпадением экспериментального и теоретического распределений элементов в системе химических элементов до сих пор не было.

В представленном же случае математическое и экспериментальное распределения элементов в системе химических элементов полностью (100%-но), без единого отклонения, совпали в двух вариантах математической теории.

Оба варианта, и Квадратно-периодический Закон химических элементов, и Диадно-периодический Закон химических элементов происходят из математических закономерностей квадратов чётных чисел. Из этого следует, что оба варианта можно рассматривать как полноценные теории в области естественных наук.

Представленная работа и её результаты оригинальны. Аналогичных работ других авторов не обнаружено. Поэтому в ссылках приводятся только собственные опубликованные ранее труды авторов по почти четырёхлетнему поэтапному развитию темы.

Опубликованы были не только журнальные статьи и доклады на научных конференциях, но и темы во множестве Интернет-форумов по химии, физике, математике и философии. Обсуждения были довольно бурные, а число посещений превысило два миллиона.

Основные ранее опубликованные по теме авторские труды

1. Сен Гук Ким, Гульнара Мамбетерзина, Дилара Ким. Диадно-Периодический Закон (Глобальное Обобщение естественных элементов Вселенной). Евразийский Союз Ученых. Ежемесячный научный журнал, №30, 2016, часть 4, С. 28-32.
2. Kim S., Mambeterzina G., Kim D. From periodic table of chemical elements to the circle and code of natural elements of the universe // News of Science and Education, GB, Sheffield science and education ltd. № 20 (20). 2014. Р. 105-116.
3. Ким С. Г., Мамбетерзина Г.К., Ким Д. Мир в Круге естественных элементов. Санкт-Петербург: Super издательство, 2016. 100 с.
4. Ким С. Г., Мамбетерзина Г.К. Формулировка Периодического Закона. Труды международной научно-практической конференции: XVI Международная научно-

практическая конференция «Проблемы и перспективы современной науки», Пенза, 25.04.2017 г., С. 138-143.

5. Ким С. Г., Мамбетерзина Г.К., Ким Д. Квадратичная форма Периодического Закона Д.И. Менделеева. Сборник докладов X International Scientific Conference EUROPIAN RESEARCH, 20 МАЯ 2017 Г., г. Пенза МЦНС, «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ», ЧАСТЬ 3, С. 12-18

6. Ким С. Г., Мамбетерзина Г.К., Ким Д. Формулы и формы воплощения Периодического Закона Д.И. Менделеева. Сборник статей IX Международного конкурса «Лучшая научная статья 2017», Диплом I степени, Пенза МЦНС, «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ», 30 мая 2017 г., С. 22-26

ПРИЛОЖЕНИЕ

Логичнее было бы, если бы статья начиналась с текста этого приложения. Но, чтобы не загружать начало статьи методологическим и математическим предисловием, текст вынесли в отдельное приложение.

Учёба, обучение – освоение познанного. Познание – продвижение к непознанному, от освоенного. Наиболее динамичные продвижения в познании в последние 2-3 века сделаны в математике, физике, химии. Тон задавала математика. Что такое теорема? Она формулируется в начале математического исследования, т.е задаётся сформулированная цель. Остальное – доказательство теоремы, т.е. продвижение к сформулированному в теореме утверждению (истине). Хоть и не столь чётко как в математике, но и в теоретической физике, и в теоретической химии процесс познания идёт по такой же схеме, по такому же алгоритму. Физика и химия – наиболее математизированные естественные науки.

В представленной работе также изначально была поставлена цель – решить Менделеевскую Проблему отсутствия математической формулы у фундаментального естественного закона природы – Периодического Закона химических элементов Д. И. Менделеева. Решение, как было видно, дано в виде систематизации химических элементов. На самом деле элементарной, но не в смысле примитивной, а в смысле занимательных математики и физики Перельмана, элементарных по сути и смыслу. Да, несколько поколений Русских, Советских и Российских профессиональных математиков, физиков и химиков прошли через книги Перельмана, в их числе выдающиеся педагоги, профессора, академики и Нобелевские лауреаты.

Всякое научное достижение без его истории, истоков выглядит изолированным, оторванным от общего процесса и потока познания. Поэтому, хоть и в конце, всё же обратимся к истокам и основополагающим идеям систематизации химических элементов.

Одномерное линейное и двумерное множества химических элементов

Изначально, ещё с конца XҮIII века химические элементы выстраивали по порядку возрастания атомных весов (масс). Всё множество химических элементов, а их уже в первой четверти XIX века насчитывалось несколько десятков, выстраивали в линейный, даже прямолинейный ряд. К 60-ым годам XIX века число химических элементов превысило уже 60. Прямолинейный ряд химических элементов стал довольно длинным. Возможно, это было одной из причин отступления от прямолинейного изображения множества химических элементов. Первым в этом направлении следует признать Александра де Шанкуртуа, который в 1862 году представил цилиндрическую форму отображения множества химических элементов.

В 1864 году Александр Ньюлендс предложил «закон октав» в двумерном размещении множества химических элементов. Годом позже Лотар Мейер предложил две таблицы по 28 и 22 элемента. Через 5 лет, в 1869 году представил

свою Периодическую Таблицу химических элементов Дмитрий Иванович Менделеев. Именно он впервые сформулировал Периодический Закон в распределении химических элементов. До 1989 года в мире фактически пользовались короткопериодной Периодической Таблицей химических элементов Д.И. Менделеева с некоторыми изменениями. Примечательно, что короткопериодная Периодическая Таблица химических элементов придерживалась «закона октав» Ньюлендса. Таким образом, именно в 60-х годах XIX века произошёл переход от одномерного множества химических элементов к их двумерному множеству. Периодический Закон химических элементов выявился именно на двумерном табличном представлении множества химических элементов. Рассмотрим такую возможность на примере числовых множеств.

Периодизация прямолинейного множества натуральных чисел

Возьмём множество первых 100 чисел натурального ряда, которыми пронумерованы объекты-квадратики в виде прямолинейного их ряда и таблицы 10x10 как показано на рис. 19 ниже.

1	2	3	4	5	6	...	98	99	100
----------	----------	----------	----------	----------	----------	------------	-----------	-----------	------------

Линейное множество 100 пронумерованных объектов в квадратиках

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Квадратичное множество тех же объектов в квадратиках

Рис. 19. Линейное множество наверху и квадратичное множество внизу

Линейное множество 100 пронумерованных объектов в квадратиках заняло бы по длине ширину 10 таких страниц, тогда как квадратно-табличное множество этих же объектов в квадратиках поместились на одной странице. Преимущество очевидно. Но главное, во всех 10 строках цифры единичного разряда одинаковы в столбцах. Периодичность видна на всей таблице 10x10. Конечно, это оттого, что

система счисления десятеричная. Посмотрим, что будет, если 121 объект в квадратиках и система счисления 11-теричная.

1	2	3	4	5	6	7	...	119	120	121
---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	-----

Линейное множество 121 пронумерованных объектов в квадратиках

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121

Квадратичное множество тех же объектов в квадратиках

Рис. 20. Линейное и квадратичное множество 121 объекта в квадратиках

Периодичности единичных разрядов чисел в столбцах нет, только по диагонали. Но можно сделать периодичность в столбцах путём сдвига каждой последующей строки на одну клетку.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11												
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22											
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33										
			34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44									
				45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55								
					56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66							
						67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77						
							78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88					
								89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99				
									100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110			
										111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121		

Рис. 21. Периодическая таблица чисел с 11-теричной системой счисления

Как видно, и в случае 11-теричной системы счисления по всем столбцам наблюдается периодичность чисел единичных разрядов, только со сдвигом в каждой следующей строке.

Периодичность единичных разрядов чисел будет осуществляться при любой системе счисления: хоть в 5-теричной, хоть в 8-меричной, хоть в 60-теричной системах счисления.

И в 10-теричной, и в 11-теричной системах счисления была использована формула нумерации: $N = n$, где $n=1,2,3,4, \dots$ натуральный ряд чисел (в приведённых здесь случаях $n=10$ и $n=11$). В представленной работе же использованы квадратичные формулы нумерации: $N_s = (2n)^2$, $N_d = 2(2n^2)$ и формулы количества элементов: $K_s = \Sigma(2n)^2$, $K_d = 2\Sigma(2n^2)$ при $n=1,2,3,4$. Как видно, формулы нумераций совершенно разные и распределения на рис. 11 и на рис. 15, как и следовало ожидать, совершенно отличаются от распределений на рис. 19-21. Но существенно то, что распределения химических элементов в их множестве основываются на

математике, на числовых закономерностях. В данном случае на закономерностях распределения квадратов четных чисел.

Это – ПРЕДСТАТЬЯ. Можно вернуться к самой статье, если по ней при первом прочтении возникали вопросы, сомнения.