УДК 577.1
DOI: 10.17223/24135542/17/5

Ю.С. Саркисов, Н.П. Горленко

Томский государственный архитектурно-строительный университет (г. Томск, Россия)

Развитие представлений о структуре таблицы химических элементов Д.И. Менделеева

Со дня открытия первого химического элемента в таблице Д.И. Менделеева – водорода – прошло 200 лет. Сегодня, через 150 лет после открытия периодического закона, их известно уже 118. В настоящее время наибольшее распространение получили два варианта размещения элементов в порядке возрастания заряда ядра атомов: короткий и длиннопериодный способы изображения Периодической системы, которые, выражаясь современным языком, можно назвать 2D-изображениями. В работе расширены представления о структуре таблицы Д.И. Менделеева. Показано, что каждый период включает по два ряда элементов. В этой связи вносится нулевой ряд в первом периоде, в котором предлагается разместить электрон, протон и нейтрон. В свою очередь, каждая пара периодов образует слой, которому соответствует введенное обобщенное квантовое число m.

Ключевые слова: *Периодическая система Д.И. Менделеева, периодичность, химические элементы, квантовая механика, электронная формула, натуральный ряд чисел, квантовые числа, электрон, протон, нейтрон.*

Анализ структуры современной таблицы Д.И. Менделеева показывает, что все известные химические элементы *x* классифицируются по семействам в следующей последовательности: *s*-элементы, nd^1-элементы, эноиды (лантаноиды, актиноиды и их аналоги) [1], nd^{2-10}-элементы и p^{1-6}-емейство. Каждый ряд начинается щелочным металлом и заканчивается инертным газом.

Нетрудно заметить, что число элементов в периодах отвечает известной формуле $N = 2n^2$, где n – целые числа натурального ряда, отождествляемого с главным квантовым числом. Согласно этой формуле естественно возникает последовательность чисел 2, 8, 18, 32, 50, 72, 98, 128, 162 и т.д. Но реальное распределение отвечает последовательности 2, 8, 8, 18, 18, 32, 32 и т.д., т.е. каждому числу соответствует два ряда элементов. Это обстоятельство обнаруживает некоторое противоречие с действующей таблицей химических элементов. Действительно, при $n = 3$, $N = 18$, а не 8. Более того, по нашему глубокому убеждению, и первый период должен состоять из двух рядов. При этом так называемый нулевой ряд не содержит ни одного химического элемента, но в нем должно быть отведено место электрону, протону и нейтрону, причем электрон должен быть размещен в первой группе, протон – в седьмой, а нейтрон – в группе инертных газов.

Таким образом, можно заключить, что нумерация рядов соответствует значениям орбитального квантового числа l = 0, 1, 2, 3…, а нумерация периодов – значениям главного квантового числа n = 1, 2, 3… Учитывая парное распределение элементов, предлагаем ввести обобщенное главное квантовое число m (мегачисло), которому соответствует число элементов в рядах: $N = 2m^2$. Парные ряды образуют слои.

Интересно заметить, что разность между числами элементов ΔN_{n+1} равна удвоенному значению суммы главного и орбитального квантовых чисел (n + l), т. е. $\Delta N = 2(n + l)$, согласно чему возникает последовательность 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30…, что прямо указывает на связь с первым правилом Клечковского, а разность разности $\Delta(\Delta N)$ для всей таблицы элементов является константой и равна 4. Физический смысл числа 4 пока до конца не ясен. Сумма 2(n + l), как видно, соответствует максимальному числу электронов на подуровне с возрастанием значений числа l – орбитального квантового числа.

Анализ выявленных закономерностей позволяет выдвинуть гипотезу: в основе периодичности свойств химических элементов лежит неизбежно возникающая периодичность свойств целых чисел натурального ряда. Воистину «миром правят числа!» [3].

Таблица 1

Обезличенная современная таблица химических элементов Д.И. Менделеева

Обобщенное главное квантовое число m (слои)	Главное квантовое число n (периоды)	Орбитальное квантовое число l (ряды)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Число элементов N	Разность Nm_{+1}-N_m $2\Delta N$
1		0	e						p	n			2	2
	1	1	1							2				
2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10			8	6
	3	3	11	12	13	14	15	16	17	18				
3	4	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	18	10
		5	29	30	31	32	33	34	35	36				
	5	6	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46		
		7	47	48	49	50	51	52	53	54				
4	6	8	55	56	57–71	72	73	74	75	76	77	78	32	14
		9	79	80	81	82	83	84	85	86				
	7	10	87	88	89–103	104	105	106	107	108	109	110		
		11	111	112	113	114	115	116	117	118				

В настоящее время, исходя из гипотезы незыблемости законов квантовой механики (принципа Паули, правил Гунда и Клечковского) [2], можно представить всю известную таблицу Д.И. Менделеева, а также ее гипотетическое продолжение [1, 2] в виде 1D-изображения: $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^6$,

$5s^2$, $4d^{10}$, $5p^6$, $6s^2$, $5d^1$, La $5d^{2\text{-}10}$, $6p^6$, $7s^2$, $6d^1$, $5f^{14}$, $6d^{2\text{-}10}$, $7p^6$, (z = 118), $8s^2$, $7d^1$, $5g^{18}$, $6j^{14}$, $7d^{2–10}$, $8p^6$, $9s^2$, $8d^1$, $6g^{18}$, $7j^{14}$, $8d^{2–10}$, $9p^6$, $10s^2$, $9d^1$, $6h^{22}$, $7g^{18}$, 8 j^{14}, $9d^{2–10}$, $10p^6$, $11s^2$, $10d^1$, $7h^{22}$, $8g^{18}$, $9j^{14}$, $10d^2$, $11p^6$, $12s^2$, $11d^1$, $7i^{26}$, $8h^{22}$, $9g^{18}$, $10j^{14}$, $11d^{2–10}$, $12p^6$, $13s^2$, $12d^1$, $8i^{26}$, $9h^{22}$, $10g^{18}$, $11j^{14}$, $12d^{2–10}$, $13p^6$, $14s^2$, $13d^1$, $8k^{30}$, $9i^{26}$, $10h^{22}$, $10g^{18}$, $12j^{14}$, $13d^{2–10}$, $14p^6$, $15s^2$, $14d^1$, $9k^{30}$, $10i^{26}$, $11h^{22}$, $12g^{18}$, $13j^{14}$, $14d^{2–10}$, $15p^6$, $16s^2$, $15d^1$, $10m^{34}$, $11k^{30}$, $12i^{26}$, $13h^{22}$, $14g^{18}$, $15j^{14}$, $15d^{2–10}$, $17s^2$, $16d^1$, $11m^{34}$, $12k^{30}$, $13i^{26}$, $14h^{22}$, $15g^{18}$, $16j^{14}$, $16d^{2–10}$, $17p^6$ (всего 1 138 элементов).

Таблица 2

Гипотетическая структура будущей таблицы химических элементов Д.И. Менделеева

Обобщенное главное квантовое число, m (слои)	Главное квантовое число, n (периоды)	Орбитальное квантовое число, l (ряды)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Число элементов, N	Разность N_{m+1}-N_m ΔW
5	8	12	119	120	121–153	154	155	156	157	158	159	160	50	18
		13	161	162	163	164	165	166	167	168				
	9	14	169	170	171–203	204	205	206	207	208	209	210		
		15	211	212	213	214	215	216	217	218				
6	10	16	219	220	221–275	276	277	278	279	280	281	282	72	22
		17	283	284	285	286	287	288	289	290				
	11	18	291	292	293–347	348	349	350	351	352	353	354		
		19	355	356	357	358	359	360	361	362				
7	12	20	363	364	365–445	446	447	448	449	450	451	452	98	26
		21	453	454	455	456	457	458	459	460				
	13	22	461	462	463–543	544	545	546	547	548	549	550		
		23	551	552	553	554	555	556	557	558				
8	14	24	559	560	561–671	672	673	674	675	676	677	678	128	30
		25	679	680	681	682	683	684	685	686				
	15	26	687	688	689–799	800	801	802	803	804	805	806		
		27	807	808	809	810	811	812	813	814				
9	16	28	815	816	817–961	962	963	964	965	966	967	968	162	34
		29	969	970	971	972	973	974	975	976				
	17	30	977	978	979–1 123	1124	1 125	1 126	1 127	1 128	1 129	1 130		
		31	1 131	1 132	1 133	1 134	1 135	1 136	1 137	1 138				

Формула, безусловно, отражает действительность лишь в первом приближении, но, заменив названия и характеристики всех химических элементов на числа, соответствующие порядковым номерам открытых и гипотетических элементов и расположив их в последовательности по Д.И. Менделееву, можно обнаружить поразительный факт: простые числа обнаруживают периодичность свойств как в горизонтальных, так и в вертикальных рядах, отвечая общей формуле $N = 2m^2$ (табл. 1, 2).

Выводы

Показано, что нумерация рядов соответствует значениям орбитального квантового числа, периодов – главного квантового числа, слоев – обобщенного главного квантового числа.

Разность в количестве элементов в рядах отвечает удвоенной сумме главного и орбитального и квантовых чисел, что указывает на прямую связь с первым правилом Клечковского.

Все лантаноиды, актиноиды и их более тяжелые аналоги располагаются между nd^1 и nd^2-элементами.

Нижняя граница таблицы Д.И. Менделеева остается неопределенной.

Литература

1. Саркисов Ю.С. Гипотетическая структура будущей таблицы Д.И. Менделеева // Техника и технология силикатов. 2019. № 1. С. 2–6.
2. Саркисов Ю.С. Новые закономерности распределения химических элементов (эноидов) с z =118 // Техника и технология силикатов. 2019. № 4. С. 112–114.
3. Герман Ф. Поэзия разума. Saarbruchen : LAP LAMBERT Academic Publisching, 2015. 552 с.

Информация об авторах:
Саркисов Юрий Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры физики, химии и теоретической механики Томского государственного архитектурно-строительного университета (Томск, Россия). E-mail: sarkisov@tsuab.ru
Горленко Николай Петрович, доктор технических наук, профессор кафедры физики, химии и теоретической механики Томского государственного архитектурно-строительного университета (Томск, Россия). E-mail: gorlen52@mail.ru

Tomsk State University Journal of Chemistry, 2020, 17, 69–73. DOI: 10.17223/24135542/17/5

Yu.S. Sarkisov, N.P. Gorlenko

Tomsk state University of architecture and civil engineering (Tomsk, Russia)

Development of ideas about the structure of the table of chemical elements D.I. Mendeleev

200 years have passed since the discovery of the first chemical element in the table of D.I. Mendeleev – hydrogen. Today, 150 years after the discovery of the periodic law, 118 of them are known. Currently, two variants of placing elements in the order

of increasing charge of the nucleus of atoms are most widely used: the short and long-period methods of depicting the periodic system, which, in modern language, can be called a 2D image. The paper expands the understanding of the structure of the table of D.I. Mendeleev. It is shown that each period includes two rows of elements. In this regard, a zero series is introduced in the first period, in which it is proposed to place an electron, proton and neutron. In turn, each pair of periods forms a layer that corresponds to the introduced generalized quantum number m.

Keywords: *periodic table of D.I. Mendeleev, periodicity, chemical elements, quantum mechanics, electronic formula, natural series of numbers, quantum numbers, electron, proton, neutron.*

References

1. Sarkisov, Yu.S. Gipoteticheskaya struktura budushchej tablicy D.I. Mendeleeva. *Tekhnika i tekhnologiya silikatov*. 2019, *1*, 2–6.
2. Sarkisov, Yu.S. Novye zakonomernosti raspredeleniya himicheskih elementov (enoidov) s z =118. 2019. *Tekhnika i tekhnologiya silikatov*. 2019, *4*, 112–114.
3. German F. *Poeziya razuma*; Saarbruchen «LAP LAMBERT» Academic Publisching, 2015; 552 c.

Information about the authors:
Sarkisov Uurii, PhD, Professor, Department of physics, chemistry and theoretical mechanics, Tomsk State University of Architecture and Building (Tomsk, Russia). E-mail: sarkisov@tsuab.ru
Gorlenko Nikolay, PhD, Professor, Department of physics, chemistry and theoretical mechanics, Tomsk State University of Architecture and Building (Tomsk, Russia). E-mail: gorlen52@mail.ru