СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теньковцев В. В., Центнер Б. И. Основы теории эксплуатации герметичных НК аккумуляторов.–Л.: Энергоатомиздат.–1985.–С.96.
2. Теньковцев В. В., Вощикова Т. Д. Влияние необратимых процессов потребления кислорода на стабильность характеристик герметичных аккумуляторов. / Исследование в области технологии производства химических источников тока. Л.: Энергоатомиздат,–1986.–С.51.

СИММЕТРИЧНАЯ КВАНТОВАЯ ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ (НЕЙТРАЛЬНЫХ АТОМОВ) (ИЛИ НОВАЯ ПЕРИОДИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ)

Махов Б.Ф.

В современной Периодической системе элементов Менделеева (ПСЭ-М) все элементы расположены (упорядочены) по возрастанию их порядкового номера – Z, что подтверждается законом Мозли, выведенным на основе изучения характеристического рентгеновского излучения элементов.

Сам Менделеев, основываясь на открытом им Периодическом законе, разделил эту последовательность на периоды (всего 7) и соответственно назвал свою систему периодической, а большие периоды, начиная с 4-го, еще и на гор. ряды (всего 11). Кроме того, элементы гор. рядов разделены на 8 групп (вертикальные ряды таблицы). Таким образом, каждый элемент таблицы находится на пересечении гор. ряда и вертикального ряда, принадлежность к ним – это координаты элемента

Номер периода и номер группы при этом имеют довольно формальный характер, без достаточно четкого критерия. Первый период из двух элементов не вписывается в схему, к тому же он единственный остался непарным. Вообще не поместились в краткую, каноническую форму таблицы (КФТ) лантаноиды и актиноиды, помещенные под таблицей. Имеются и некоторые другие слабые места современной ПСЭ, не случайно предпринимаются многочисленные попытки разработать более совершенную форму ПСЭ-М.

Далее представлены результаты работы автора, выполненной в период 1973 – 31.08.91. В основу своей системы автор положил свободный (нейтральный) атом (для простоты в виде наиболее стабильного изотопа) и квантовые числа, полученные на основе изучения присущего ему уникального линейчатого оптического спектра (ЛОС) и определяющие его стабильное квантовое состояние.

Начнем с уже хорошо известного и взглянем на школьную таблицу ПСЭ-М. Для каждого элемента таблицы в ней указана его электронная формула (например, для водорода – $1s^1$, что является формой записи того факта, что главное квантовое число n = 1, орбитальное квантовое число l = 0, и в электронной оболочке на этом квантовом знергетическом подуровне имеется один электрон).

В ПСЭ-М ячейка каждого элемента окрашена в один из четырех цветов в соответствии со значением орбитального квантового числа и расположены они в виде групп последовательных элементов – это *s*-элементы (l=0), *p*-элементы (l=1), *d*-элементы (l=2), *f*-элементы (l=3) – перечислены в порядке появления. Всего 20 таких групп в пределах Z ≤ 120.

Известно также, что число электронов в атоме равно порядкового номеру Z, что означает, что в каждом последующем элементе на одной из внешних оболочек появляется очередной новый электрон. Квантовое состояние этого электрона определяется согласно принципу запрета В.Паули (1925, установлен на основе изучения спектров) конкретным набором из 4-х квантовых чисел (n, l, m_s, m_l), что определяет квантовое состояние всего атома. В настоящее время такие квантовые числа в результате изучения спектров нейтральных атомов (т.е. атомов в изолированном состоянии) определёны для всех известных элементов.

Изменение набора конкретных для данного элемента квантовых чисел вызывает изменение и суммарных квантовых чисел, записываемых обычно в виде т.н. спектрального терма, также определенных для каждого из известных элементов. См, например, Дж. Эмсли «Элементы», М., «Мир», 1993.

Значение названных квантовых чисел до настоящего времени недостаточно осознано. Так они не приведены для характеристики элементов даже в самых последних изданиях физической и химической энциклопедий. Зато щедро дополнены физическими и химическими свойствами простого вещества, очень важными для практики, но все же производными (вторичными).

Эти квантовые числа являются параметрами квантового состояния нейтрального атома (не изменяются во времени) и определятся по результатам анализа спектров атома, которые строго индивидуальны для каждого конкретного атома, т.е. являются его визитной карточкой. Многие элементы и обнаружены по их спектрам. Осознание физического смысла квантовых чисел - путь к созданию теории атома (пока только модели), а теория атома и теория и форма представления ПСЭ - это как две стороны одной медали. Они параллельно развиваются и взаимно обогащают друг друга.

Однако еще раз бросим взгляд на таблицу (КФТ). Обратим внимание, что все элементы объединены в l-группы, окрашенные в различные цвета. Всего имеется 4 вида таких групп (см Табл. 1), это:

1) *s*-элементы (т.е. l=0) – это элементы I и II групп (щелочные и щелочноземельные элементы) (в 1,2,3,4,6,8 и 10 гор. рядах).

2) *p*-элементы (т.е. l=1) – это элементы III-VIII групп (во 2,3,5 и 7 гор. рядах).

3) *d*-элементы (т.е. l=2) – это элементы III-VIII групп (в 4,6,8 и 10 гор. рядах) и I и II групп (в 5, 7 и 9 гор. рядах), т.е. разорваны в 2 ряда.

4) *f*-элементы (т.е. l=3) – не уместились в таблице, расположены отдельно внизу (лантаноиды и актиноиды).

Таблица 1. *l*-группы элементов ПСЭ в пределах Z ≤ 120

l-группа	Емкость группы N_l = 2(2*l*+1)	Кол-во групп в пределах Z ≤ 120	Всего таких элементов	Сравнение с горизонт. рядом из 8-ми групп	Примечание
s-элементы (*l*=0)	2	8	2 x 8 =16	- 6	Объединены в КФТ в один ряд из восьми элементов
p-элементы (*l*=1)	6	6	6 x 6 =36	- 2	
d-элементы (*l*=2)	10	4	10 x 4=40	+ 2	Два дополнит. элемента втиснуты в VIII группу
f-элементы (*l*=3)	14	2	14 x 2=28	+ 6	Не уместились в КФТ и помещены под таблицей
Итого:	=	20	120	-	-

Порядок следования всех 20 *l*-групп по возрастанию квантовых энергетических уровней определяется из спектров свободных атомов. Эти группы объединяются. в более крупные (n+l)-группы согласно правилам В,М. Клечковского (1900-72), см Табл. 2.

Таблица 2. *(n+l)*-периоды и их пары (диады) в пределах Z ≤ 120

№ диады М	*(n+ l)*-группы (периоды)	Кол-во *l*-групп	Состав *(n+l)*-группы	l_{max} =	Ёмкость *(n+ l)*-периода $N = 2M^2$
1	1-я и 2-я	1	***s*-элементы** только	0	2
2	3-я и 4-я	2	***p*-элементы**, *s*-элементы	1	8
3	5-я и 6-я	3	***d*-элементы,** *p*-элементы, *s*-элементы	2	18
4	7-я и 8-я	4	***f*-элементы,** *d*-элементы, *p*-элементы, *s*-элементы	3	32
		Итого: 10 x 2=20			

Используя отмеченные факты, автором и предложена новая форма графического изображения системы – симметричной квантовой ПСЭ (СК-ПСЭ), в которой

1) период СК-ПСЭ представляет собой *(n+l)*-группу и все периоды, как и сами группы – парные. Каждая пары периодов составляет диаду.

2) каждый гориз. ряд представляет собой одну из *l*-групп (s-, p-, d-, f-элементов). В качестве исходного атома слева к ряду присоединен последний элемент предыдущего гор ряда. Каждый гор. ряд начинается и кончается элементом с термом ^1S_o.

3) Все горизонтальные ряды выстроены симметрично относительно центрального атома горизонт. ряда, завершающего первую половину *l*-группы.

4) На самом верху в таблицу включен свободный нейтрон, он же исходный элемент первого горизонтального ряда.

Тогда в предложенной форме таблицы набор из 4-х квантовых чисел становится координатами каждого конкретного атома:

1) Сумма *(n + l)* определяет период, к которому относится атом,

2) Квантовое число *l* определяет гориз. ряд – конкретную *l*-группу, которой принадлежит атом.

3) *Спиновое квантовое число* m_s *(со своим знаком)* указывает – в какой половине таблицы (левой или правой) расположен атом.

4) *Магнитное квантовое число* m_l *(со своим знаком)* указывает на конкретный вертикальный ряд, в котором расположен атом. Таким образом, группа (в отличие от группы в ПСЭ-М) – это атомов с одинаковыми квантовыми числами *l* и m_l

Номер группы определяется принадлежностью к определенной *l*-группе и количеством электронов, поступивших на этот квантовый энергетический уровень. Так первая группа щелочных металлов (+водород) получает обозначение s^1, вторая группа щелочноземельных - s^2, и т.д.

СК-ПСЭ, отражающая вышеуказанные принципы построения, приведена в Табл.3., форма которой:

1) в минимальной степени отличается от канонический ПСЭ.

2) лишена многих недостатков ПСЭ.

3) отвечает современным достиженим науки.

4) имеет перспективы для дальнейшего углубления знаний по теории строения атома и теории ПСЭ.

5) является основой для лучшего понимания физических и химических свойств как самих атомов, так и их соединений.

Данная форма таблицы разрабатывалась автором в 1973-1991 гг. Более подробно с изложенными вопросами можно ознакомиться в книге Б.Ф. Махова «**Симметричная квантовая периодическая система элементов**», Москва, 1997, вышедшей ограниченным тиражом в 200 экз. ISBN 5-86700-027-3