

*ЦВЕТПОК МЕНДЕЛЕЕВА ИЛИ  
ПРЁХМЕРНАЯ ФОРМА  
ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ*

**Хасков М.А., Рязанцев Г.Б.**

*Москва, 2012*



1737-1816

Антуан Бернар Гитон де Морво

| Простые неразлагающиеся вещества (de Morveau, 1782 год) |                                         |                                             |                                                    |                                                                         |                                   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Простые вещества                                        | Простые горючие вещества                | Металлические вещества                      |                                                    | Простые земли                                                           | Щелочи                            |
| Свет<br>Тепло<br>О<br>Н                                 | N<br>C<br>S<br>P<br>Cl<br>B<br>F<br>etc | As<br>Mo<br>W<br>Mn<br>Ni<br>Co<br>Bi<br>Sb | Fe<br>Sn<br>Pb<br>Cu<br>Hg<br>Ag<br>Pt<br>Au<br>Zn | SiO <sub>2</sub><br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>BaO<br>CaO<br>MgO | NaOH<br>KOH<br>NH <sub>4</sub> OH |

Первая попытка нарисовать таблицу химически простых (неразлагающихся) веществ была предпринята во Франции Луи де Морве в 1782 году



1743-1794

Антуан Лоран Лавуазье

Согласно историческому обзору, написанному отечественными авторами к 100-летию открытия периодического закона, таблица была впервые опубликована в книге известного французского ученого Антуана Лавуазье пять лет спустя в 1787 году



1800-1884

Жан Батист Андре Дюма

| Таблица, опубликованная Жаном Дюма в 1828 году |                    |              |              |              |
|------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1                                              | 2                  | 3            | 4            | 5            |
| H                                              | F<br>Cl<br>Br<br>I | Se<br>S<br>O | P<br>As<br>N | B<br>Si<br>C |

Следующим ключевым моментом в открытии периодического закона являлась таблица схожих по свойствам элементов (правда только неметаллов), опубликованная в 1828 году Жаном Дюма



1780 – 1849

Иоганн Вольфганг Дёберейнер

| Вариант, предложенный Доберайнером в 1829 году |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Li                                             | Mg | Ca | Be | B  | P  | ?  | S  | F  | Cl |
| Na                                             | ?  | Sr | Al | Si | As | Sb | Se | ?  | Br |
| K                                              | ?  | Ba | ?  | ?  | ?  | Bi | Te | ?  | I  |
| Y                                              | Zr | Fe | Ni | Ru | Pt | Ag | ?  | ?  | ?  |
| Ce                                             | Ti | Co | Cu | Rh | Ir | Pb | Sn | Au | W  |
| ?                                              | Sn | Mn | Zn | Pd | Os | Hg | Cd | W  | Ta |

В **1829** году немецкий ученый Иоганн Доберайнер открыл, так называемый, закон триад или по-немецки "dreierheit"

| Таблица, предложенная Леопольдом Гмелиным в 1843 году |  |    |   |    |    |    |    |    |    |   |    |  |    |  |    |  |  |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------|--|----|---|----|----|----|----|----|----|---|----|--|----|--|----|--|--|----|----|----|----|----|----|
|                                                       |  |    |   |    | O  |    |    |    |    |   |    |  |    |  |    |  |  |    | H  |    |    |    |    |
| F                                                     |  | Cl |   | Br | I  |    |    |    |    |   |    |  |    |  |    |  |  |    | Li |    | Na |    | K  |
|                                                       |  |    | S |    | Se |    | Te |    |    |   |    |  |    |  |    |  |  | Mg |    | Ca |    | Sr | Ba |
|                                                       |  |    |   | P  |    | As |    | Sb |    |   |    |  |    |  |    |  |  | Be |    | Ce |    | La |    |
|                                                       |  |    |   |    | C  |    | B  |    | Bi |   |    |  |    |  |    |  |  | Zr |    | Th |    | Al |    |
|                                                       |  |    |   |    |    | Ti |    | Ta |    | W |    |  |    |  |    |  |  | Sn |    | Cd |    | Zn |    |
|                                                       |  |    |   |    |    |    | M  |    | V  |   | Cr |  | U  |  |    |  |  | Mn |    | Ni |    | Fe |    |
|                                                       |  |    |   |    |    |    |    |    | Bi |   | Pb |  | Ag |  | Hg |  |  | Cu |    |    |    |    |    |
|                                                       |  |    |   |    |    |    |    |    | Os |   | Ir |  | Rh |  | Pt |  |  | Pd |    | Au |    |    |    |



1788 – 1853

Леопольд Гмелин

Вариант, очень похожий на современную таблицу, был опубликован в **1843** году Леопольдом Гмелиным. В данном варианте прослеживается закон триад, при этом в таблице вниз идет увеличение валентности, слева расположены электроотрицательные, а справа электроположительные элементы



1820-1886

Александр Эмиль Бегуйе де Шанкуртуа

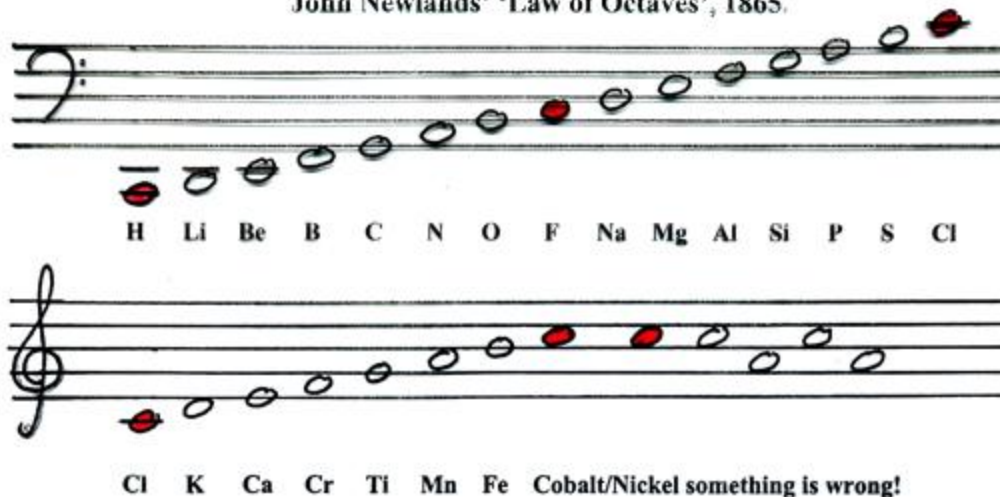
VIS TELLURIQUE  
CLASSEMENT NATUREL DES CORPS SIMPLES OU RADICAUX  
Système de Classification Méthodique et Numérique

A. E. BÉGUIER DE CHANCOURTOIS  
de la Faculté de Médecine à l'École Polytechnique  
Membre Océ et Professeur-Aggrégé de Chimie à l'École Impériale des Mines

Tableau des Fonctions Chimiques  
(Arrangement des éléments de l'Échelle de l'Atome)

Следующий существенный вклад в открытие Периодического закона внес французский ученый Эмиль де Шанкуртуа (Émile Béguyer de Chancourtois). Он был первым, кто в **1862** году расположил элементы в порядке возрастания их атомного веса для того, чтобы найти закономерность в их свойствах. Де Шанкуртуа, также, написал, что свойства элементов зависят от номера, но не констатировал, открытый позже, закон октав.

John Newlands' 'Law of Octaves', 1865.



1837 – 1898

Джон Александр Рейна Ньюлендс

В этой таблице элементы расположены по мере возрастания их атомного веса (известных на то время). В таблице существует семь вертикальных групп похожих по свойствам элементов и элементы имеют целочисленное обозначение.

**1865**



1829 – 1921  
Уильям Одлинг

1864

| Таблица, предложенная Одлингом в 1864 году |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |
|--------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|
| Современные группы                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |
| 8                                          | 1  | 2  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 1  | 2  | 4  | -  | 6  | 7  | 8                | 1  |
|                                            | H  | -  | Li | Be | B  | C  | N  | O  | F  | Na | Mg |    |    |    |    |                  |    |
|                                            | -  | -  | -  | -  | Al | Si | P  | S  | Cl | K  | Ca | Ti | -  | Cr | Mn | Fe,<br>Co,<br>Ni | Cu |
|                                            | -  | Zn | -  | -  | -  | -  | As | Se | Br | Rb | Sr | Zr | Ce | Mo |    |                  |    |
| Rh,<br>Ru,<br>Pd                           | Ag | Cd | -  | -  | U  | Sn | Sb | Te | I  | Cs | Ba | Ta | -  | V  | W  |                  |    |
| Pt,<br>Ir,<br>Os                           | Au | Hg | Tl | Pd | -  | -  | Bi | -  | -  | -  | -  | Th |    |    |    |                  |    |
|                                            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |



1830 – 1865  
Юлиус Лотар Мейер

1870

Непосредственно перед открытием Периодического закона, можно выделить трех человек, которые нарисовали таблицу химических элементов согласно Периодическому закону (свойства элементов повторяются периодически с увеличением их атомного веса или заряда ядра), но не сформулировали этот закон.



1836 – 1923  
Густавус Хирричз

1867

1862



1820-1886

Александър Емил Бегуйе де Шанкуртуа

1865



1837 – 1898

Джон Александър Рейна Нъюлендс

1864



1829 – 1921

Уилям Одлинг

1867



1836 – 1923

Густавус Хинричс

1870



1830 – 1865

Юлиус Лотар Мейер

1829



1780 – 1849

Йоганн Вольфганг Дёберейнер

1843



1788 – 1853

Леополд Гмелин

1828



1800-1884

Жан Батист Андре Дюма

1782



1737-1816

Луи Бернар Гитон де Морво

1787



1743-1794

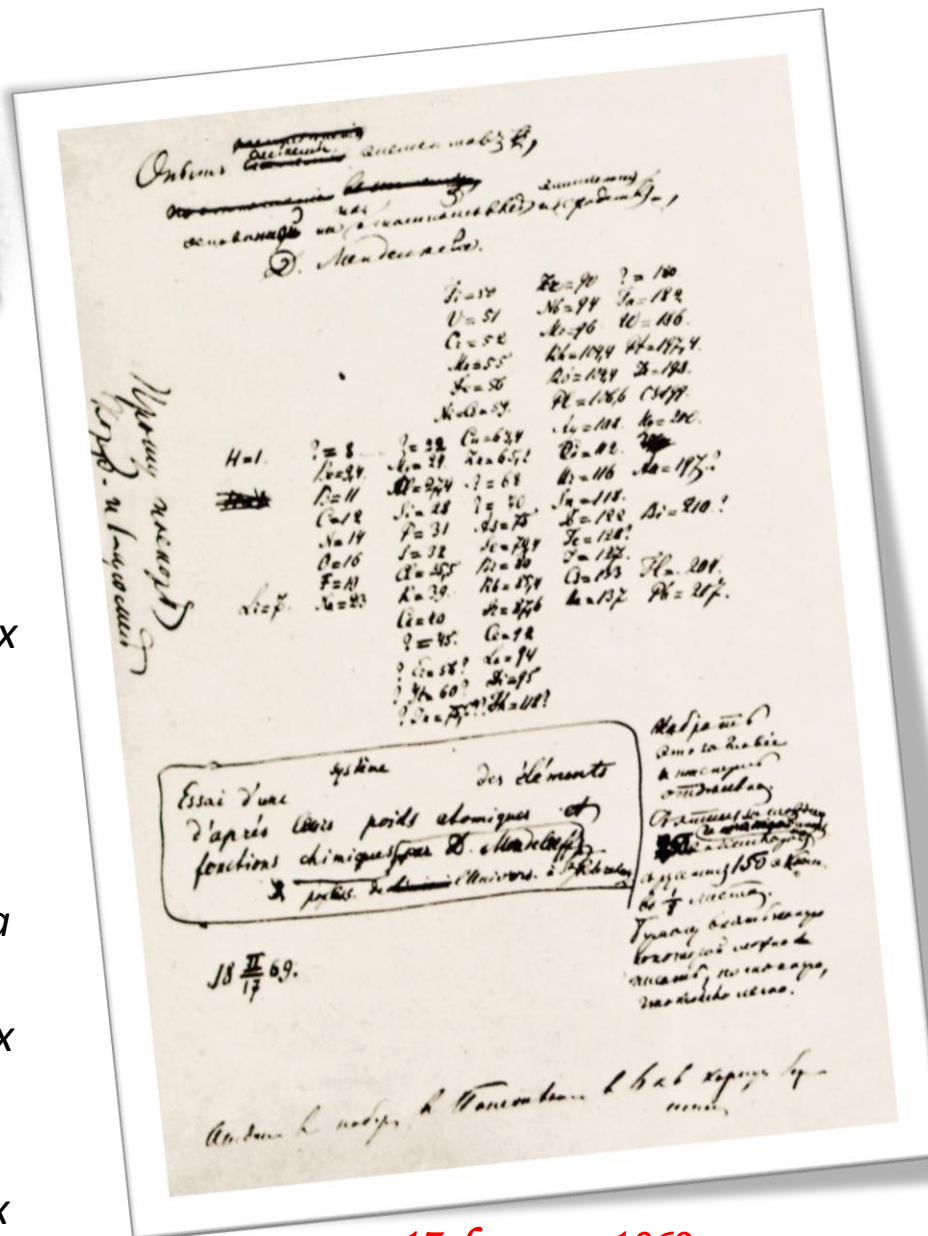
Антуан Лоран Лавуазье



1834 – 1907

Дмитрий Иванович Менделеев

«Свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов, а потому и свойства образуемых ими простых и сложных тел, стоят в периодической зависимости от их атомного веса»



17 февраля 1869

**«Свойства химических элементов, а также формы и свойства образуемых ими простых веществ и соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов ядер их атомов».**

© myssc.in



## Элементы предсказанные Менделеевым



Длиннопериодная форма периодической системы химических элементов,  
утверждённый [Международным союзом теоретической и прикладной химии](#) (IUPAC) в  
качестве основного

| Группа →<br>Период<br>↓ | <u>1</u>        | <u>2</u>        | <u>3</u>        | <u>4</u>         | <u>5</u>         | <u>6</u>         | <u>7</u>         | <u>8</u>         | <u>9</u>         | <u>10</u>        | <u>11</u>        | <u>12</u>        | <u>13</u>         | <u>14</u>         | <u>15</u>         | <u>16</u>         | <u>17</u>         | <u>18</u>         |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1                       | 1<br><u>H</u>   | ?               | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                 | ?                 | ?                 | ?                 | ?                 | 2<br><u>He</u>    |
| 2                       | 3<br><u>Li</u>  | 4<br><u>Be</u>  | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | 5<br><u>B</u>     | 6<br><u>C</u>     | 7<br><u>N</u>     | 8<br><u>O</u>     | 9<br><u>F</u>     | 10<br><u>Ne</u>   |
| 3                       | 11<br><u>Na</u> | 12<br><u>Mg</u> | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | 13<br><u>Al</u>   | 14<br><u>Si</u>   | 15<br><u>P</u>    | 16<br><u>S</u>    | 17<br><u>Cl</u>   | 18<br><u>Ar</u>   |
| 4                       | 19<br><u>K</u>  | 20<br><u>Ca</u> | 21<br><u>Sc</u> | 22<br><u>Ti</u>  | 23<br><u>V</u>   | 24<br><u>Cr</u>  | 25<br><u>Mn</u>  | 26<br><u>Fe</u>  | 27<br><u>Co</u>  | 28<br><u>Ni</u>  | 29<br><u>Cu</u>  | 30<br><u>Zn</u>  | 31<br><u>Ga</u>   | 32<br><u>Ge</u>   | 33<br><u>As</u>   | 34<br><u>Se</u>   | 35<br><u>Br</u>   | 36<br><u>Kr</u>   |
| 5                       | 37<br><u>Rb</u> | 38<br><u>Sr</u> | 39<br><u>Y</u>  | 40<br><u>Zr</u>  | 41<br><u>Nb</u>  | 42<br><u>Mo</u>  | 43<br><u>Tc</u>  | 44<br><u>Ru</u>  | 45<br><u>Rh</u>  | 46<br><u>Pd</u>  | 47<br><u>Ag</u>  | 48<br><u>Cd</u>  | 49<br><u>In</u>   | 50<br><u>Sn</u>   | 51<br><u>Sb</u>   | 52<br><u>Te</u>   | 53<br><u>I</u>    | 54<br><u>Xe</u>   |
| 6                       | 55<br><u>Cs</u> | 56<br><u>Ba</u> | *               | 72<br><u>Hf</u>  | 73<br><u>Ta</u>  | 74<br><u>W</u>   | 75<br><u>Re</u>  | 76<br><u>Os</u>  | 77<br><u>Ir</u>  | 78<br><u>Pt</u>  | 79<br><u>Au</u>  | 80<br><u>Hg</u>  | 81<br><u>Tl</u>   | 82<br><u>Pb</u>   | 83<br><u>Bi</u>   | 84<br><u>Po</u>   | 85<br><u>At</u>   | 86<br><u>Rn</u>   |
| 7                       | 87<br><u>Fr</u> | 88<br><u>Ra</u> | **              | 104<br><u>Rf</u> | 105<br><u>Db</u> | 106<br><u>Sg</u> | 107<br><u>Bh</u> | 108<br><u>Hs</u> | 109<br><u>Mt</u> | 110<br><u>Ds</u> | 111<br><u>Rg</u> | 112<br><u>Cn</u> | 113<br><u>Uut</u> | 114<br><u>Uuq</u> | 115<br><u>Uup</u> | 116<br><u>Uuh</u> | 117<br><u>Uus</u> | 118<br><u>Uuo</u> |

Лантаноиды \*

|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 57<br><u>La</u> | 58<br><u>Ce</u> | 59<br><u>Pr</u> | 60<br><u>Nd</u> | 61<br><u>Pm</u> | 62<br><u>Sm</u> | 63<br><u>Eu</u> | 64<br><u>Gd</u> | 65<br><u>Tb</u> | 66<br><u>Dy</u> | 67<br><u>Ho</u> | 68<br><u>Er</u> | 69<br><u>Tm</u> | 70<br><u>Yb</u> | 71<br><u>Lu</u> |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

Актиноиды \*\*

|                 |                 |                 |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                  |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 89<br><u>Ac</u> | 90<br><u>Th</u> | 91<br><u>Pa</u> | 92<br><u>U</u> | 93<br><u>Np</u> | 94<br><u>Pu</u> | 95<br><u>Am</u> | 96<br><u>Cm</u> | 97<br><u>Bk</u> | 98<br><u>Cf</u> | 99<br><u>Es</u> | 100<br><u>Fm</u> | 101<br><u>Md</u> | 102<br><u>No</u> | 103<br><u>Lr</u> |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|



1855 – 1935

Богуслав Браунер

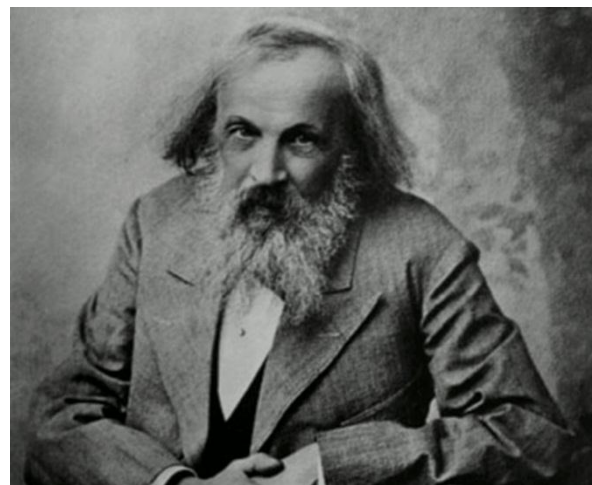
На XI Съезде русских естествоиспытателей и врачей в Петербурге (1901 год) чешский ученый Б.Браунер выдвинул идею о так называемой интерпериодической группе редкоземельных элементов в периодической системе\*. Эта идея является предтечей современного варианта размещения четырнадцати лантаноидов вместе с лантаном в одной клетке таблицы.

«Предложение Браунера заслуживает внимания»

«Пут мое личное мнение ещё ни на чём не остановилось, и тут я вижу одну из труднейших задач, представленных периодической законностью\*\*»

«...система требует телесной формы, допускающей сближение по всем направлениям\*\*\*»

«В сущности же все распределение элементов представляет непрерывность и отвечает до некоторой степени спиральной функции\*\*\*\*»



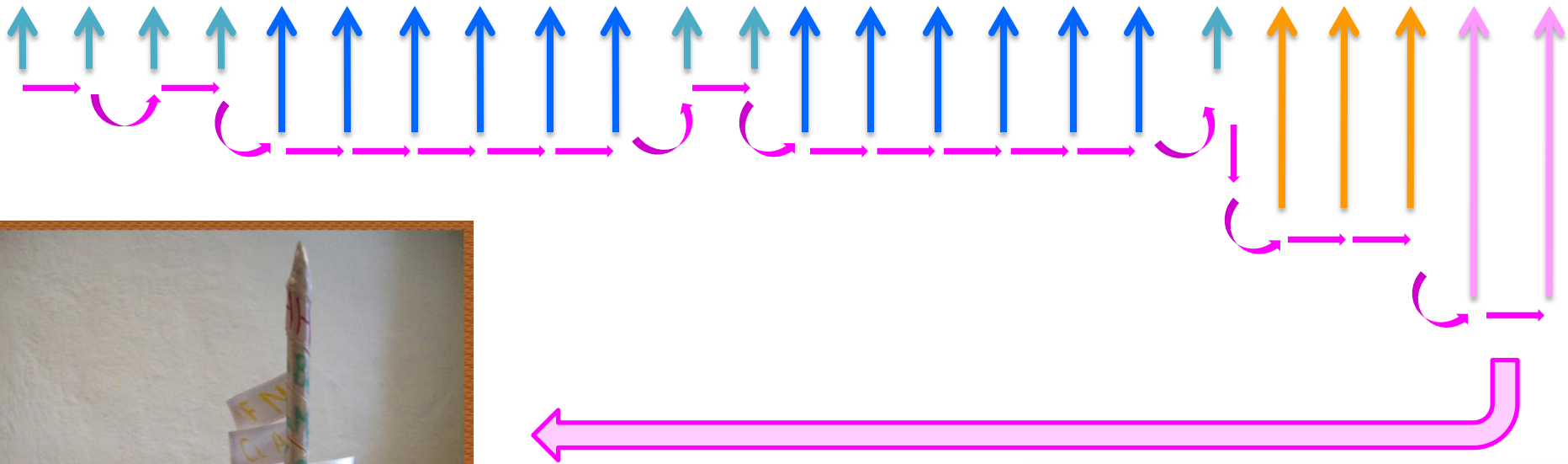
\*B. M. Kedrov, and T. N. Chentsova. *Brauner—the associate of Mendeleev (in Russian)*. Moscow, 125p. 1955

\*\* D. I. Mendeleev, *Osnovy khimii*, 8th d. St. Petersburg, 1906

\*\*\* V.I.Semishin *The Periodic system of the chemical elements of D.I.Mendeleev (in Russian)* Chemistry, Moscow, 188p., 1972

\*\*\*\* D.Mendelejeff *Die periodische Gesetzmässigkeit der chemischen Elementen (in German)* Annalen der Chemie und Pharmacie, VIII Supplementband, 1871, s.133-229

|          |           |           |           |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |          |          |           |           |     |           |           |     |           |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|
| 1        | 2         | 3         | 4         | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15       | 16       | 17        | 18        | ... | 69        | 70        | ... | 111       | 112       |
| <i>H</i> | <i>He</i> | <i>Li</i> | <i>Be</i> | <i>B</i> | <i>C</i> | <i>N</i> | <i>O</i> | <i>F</i> | <i>Ne</i> | <i>Na</i> | <i>Mg</i> | <i>Al</i> | <i>Si</i> | <i>P</i> | <i>S</i> | <i>Cl</i> | <i>Ar</i> | ... | <i>Yb</i> | <i>Tm</i> | ... | <i>Rg</i> | <i>Cn</i> |
| <i>s</i> | <i>s</i>  | <i>s</i>  | <i>s</i>  | <i>p</i> | <i>p</i> | <i>p</i> | <i>p</i> | <i>p</i> | <i>p</i>  | <i>s</i>  | <i>s</i>  | <i>p</i>  | <i>p</i>  | <i>p</i> | <i>p</i> | <i>p</i>  | <i>p</i>  | ... | <i>f</i>  | <i>f</i>  | ... | <i>d</i>  | <i>d</i>  |





Цветок  
Менделеева



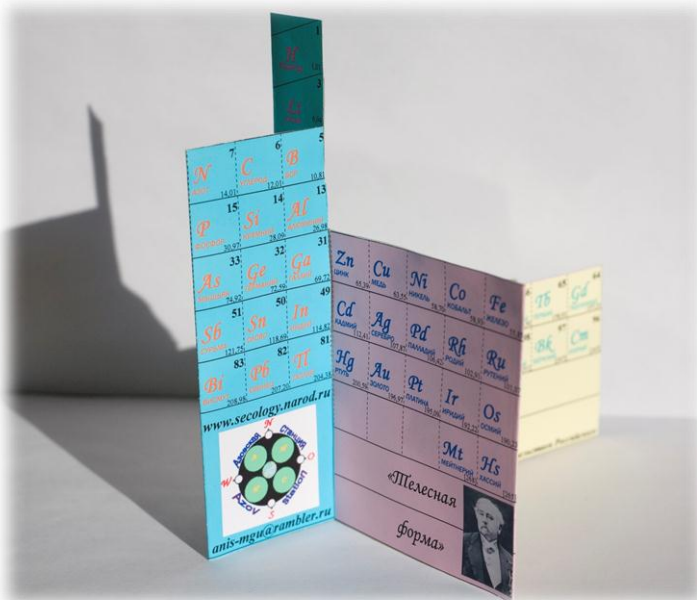
Цветок  
элементов



Эстетическая форма – «цветок» (узкополосная)



Строгая регулярная форма – широкополосная



Табличная пространственная форма



Сборно-разборная форма – для тренинга учащихся

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

| Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В |                  |       |                 |        |                               |        |                  |        |                               |       |                 |  |                               |  |                 |  |       |
|-------------------------------|------------------|-------|-----------------|--------|-------------------------------|--------|------------------|--------|-------------------------------|-------|-----------------|--|-------------------------------|--|-----------------|--|-------|
| Периоды                       | I                | II    | III             | IV     | V                             | VI     | VII              | VIII   |                               |       |                 |  |                               |  |                 |  |       |
| 1                             | 1 H              |       |                 |        |                               |        |                  |        |                               |       |                 |  |                               |  |                 |  | 2 He  |
| 2                             | 3 Li             | 4 Be  |                 |        |                               |        |                  |        |                               |       |                 |  |                               |  |                 |  | 10 Ne |
| 3                             | 11 Na            | 12 Mg | 13 Al           | 14 Si  | 15 P                          | 16 S   | 17 Cl            | 18 Ar  |                               |       |                 |  |                               |  |                 |  | 18 Ar |
| 4                             | 19 K             | 20 Ca | 21 Sc           | 22 Ti  | 23 V                          | 24 Cr  | 25 Mn            | 26 Fe  | 27 Co                         | 28 Ni |                 |  |                               |  |                 |  | 36 Kr |
| 5                             | 37 Rb            | 38 Sr | 39 Y            | 40 Zr  | 41 Nb                         | 42 Mo  | 43 Tc            | 44 Ru  | 45 Rh                         | 46 Pd |                 |  |                               |  |                 |  | 54 Xe |
| 6                             | 55 Cs            | 56 Ba | 57-71           | 72 Hf  | 73 Ta                         | 74 W   | 75 Re            | 76 Os  | 77 Ir                         | 78 Pt |                 |  |                               |  |                 |  | 86 Rn |
| 7                             | 87 Fr            | 88 Ra | 89-103          | 104 Rf | 105 Db                        | 106 Sg | 107 Bh           | 108 Hs | 109 Mt                        | 110   |                 |  |                               |  |                 |  |       |
| 10                            |                  |       |                 |        |                               |        |                  |        |                               |       |                 |  |                               |  |                 |  |       |
| Высшие окислы                 | R <sub>2</sub> O |       | RO              |        | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |        | RO <sub>2</sub>  |        | R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       | RO <sub>3</sub> |  | R <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |  | RO <sub>4</sub> |  |       |
| Легучие водородные соединения |                  |       | RH <sub>4</sub> |        | RH <sub>3</sub>               |        | H <sub>2</sub> R |        | HR                            |       |                 |  |                               |  |                 |  |       |



Д.И. Менделеев  
1834-1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

9-элементы

р-элементы

d-элементы

f-элементы

ЛАНТАНОИДЫ

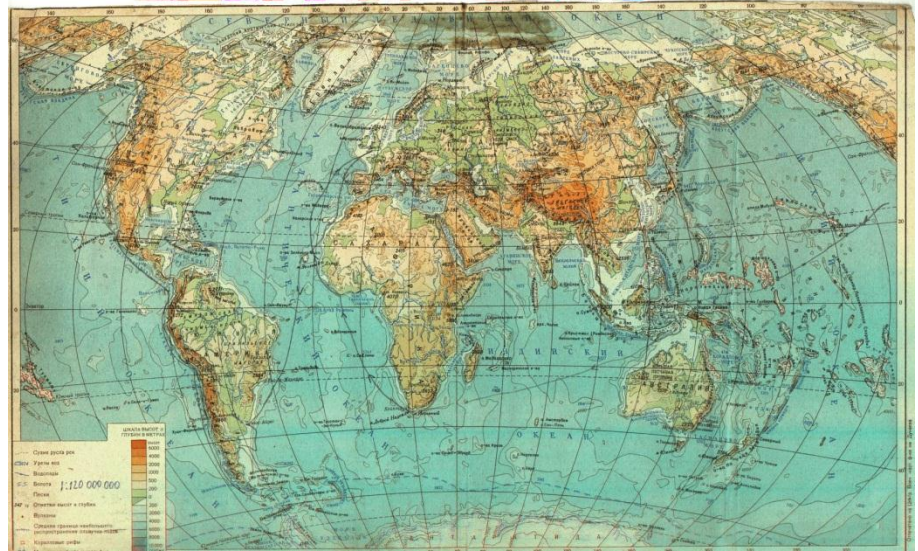
АКТИНОИДЫ

| Л А Н Т А Н О И Д Ы |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |  |  |  |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|
| 57 La               | 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er  | 69 Tm  | 70 Yb  | 71 Lu  |  |  |  |
| А К Т И Н О И Д Ы   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |  |  |  |
| 89 Ac               | 90 Th | 91 Pa | 92 U  | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr |  |  |  |

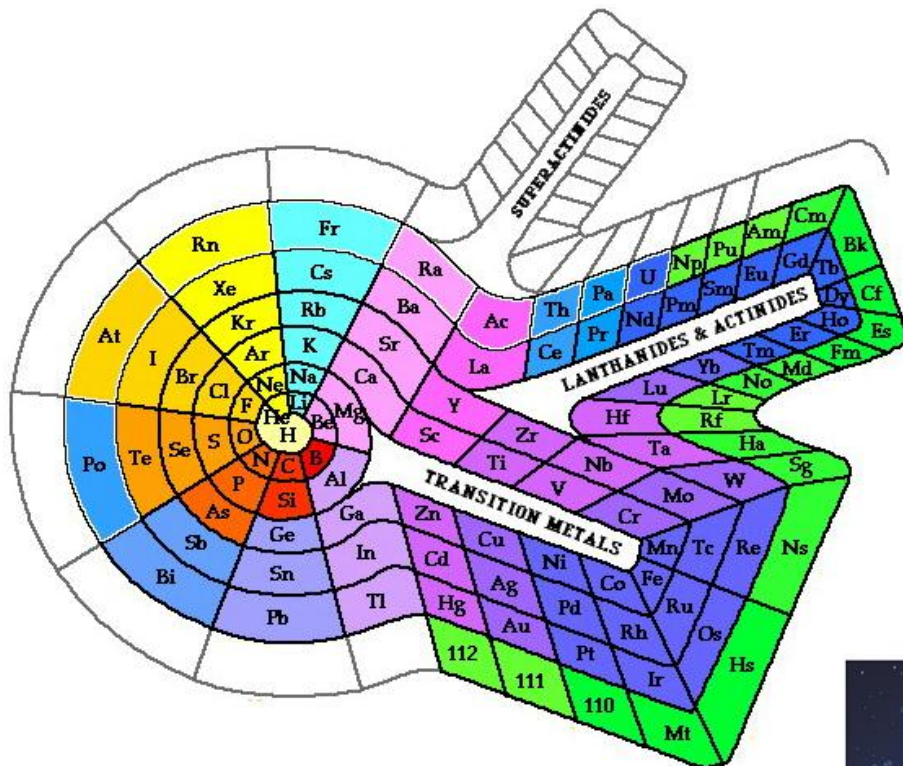
ISBN 5-17-016643-5



9 785170 166435

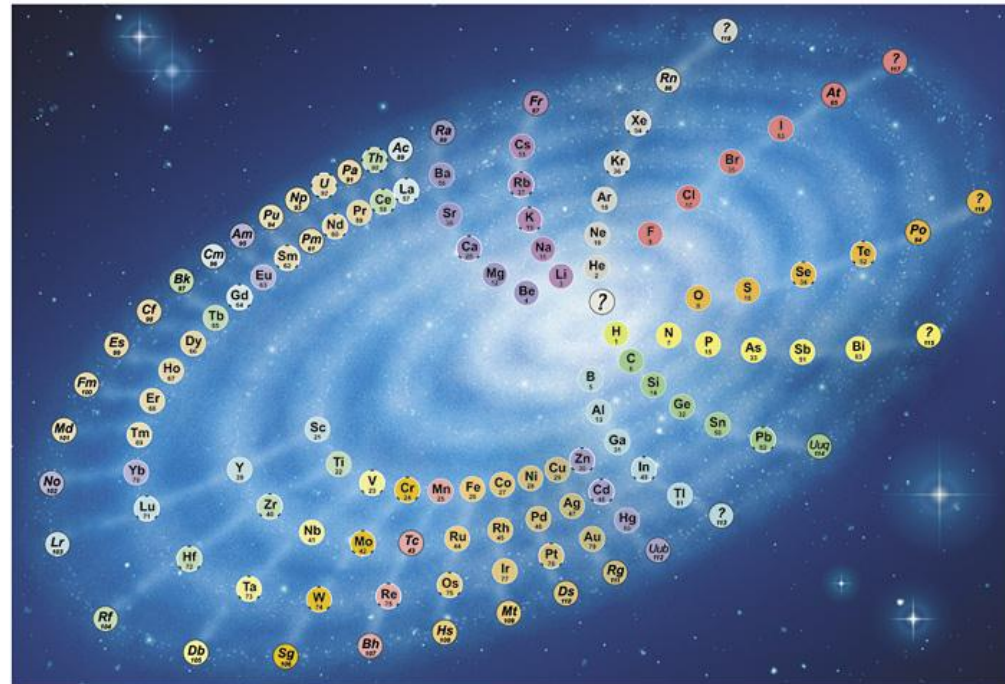
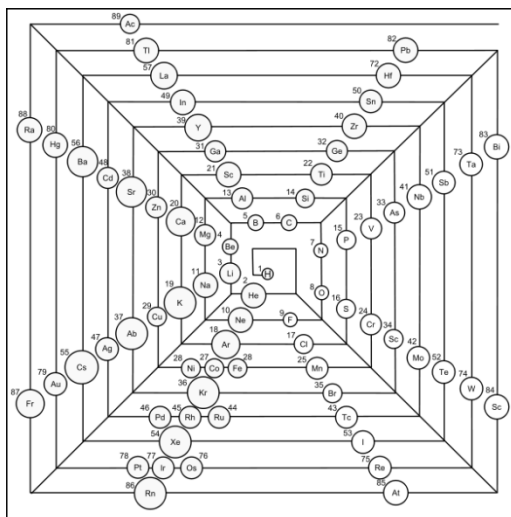


# Альтернативные формы Периодической системы

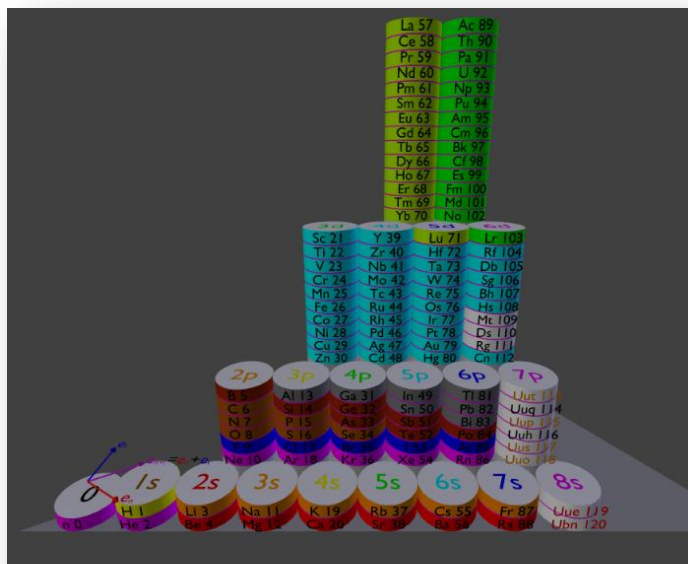
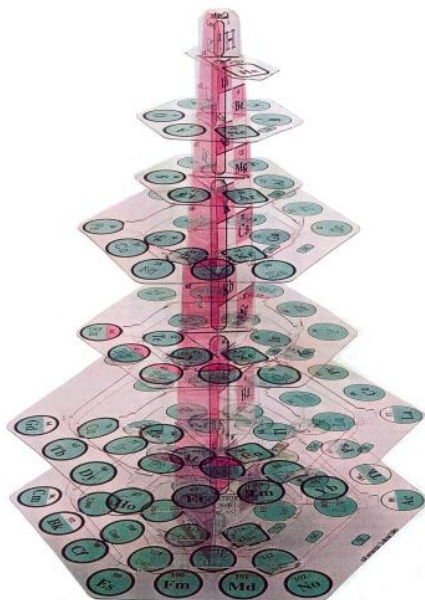


## CHEMICAL GALAXY II

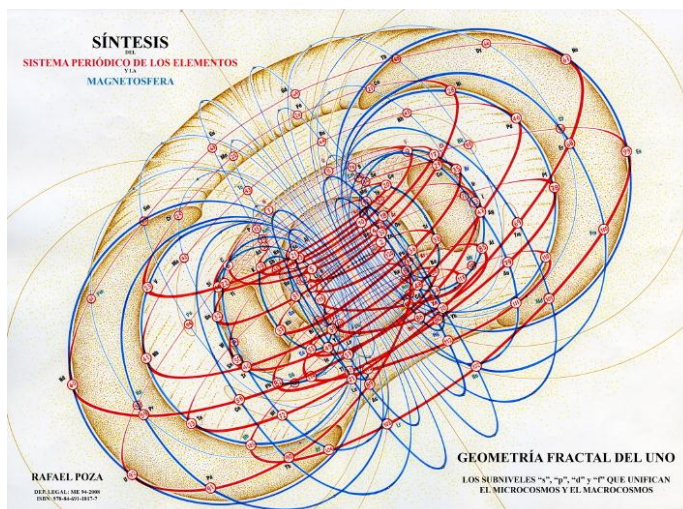
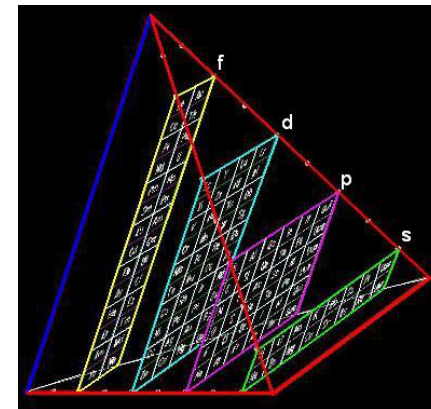
A NEW VISION OF THE PERIODIC SYSTEM OF THE ELEMENTS



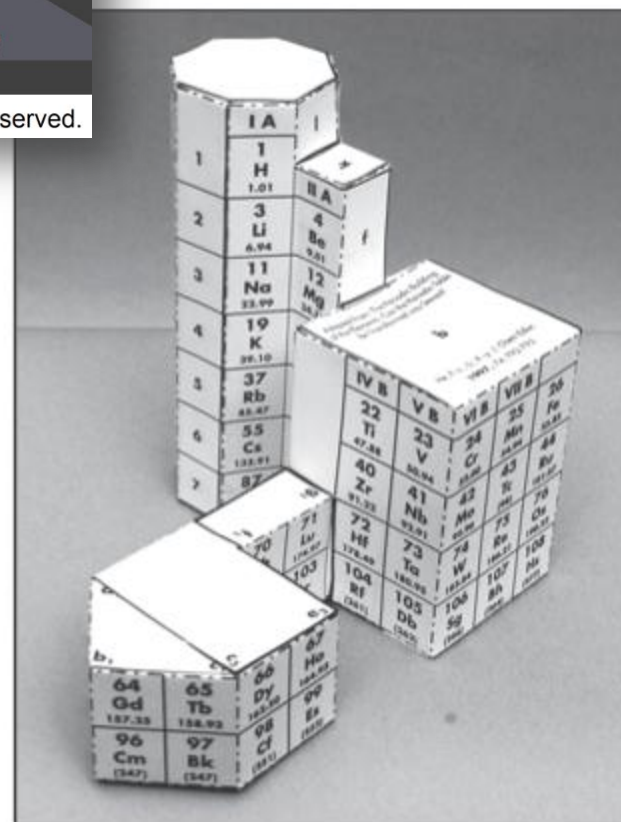
# Альтернативные формы Периодической системы



© 2011 Copyrighted by Pawel Pacholek. All rights reserved.



The photograph shows an assembled model of the Periodic Table as a Building: Variation 1.

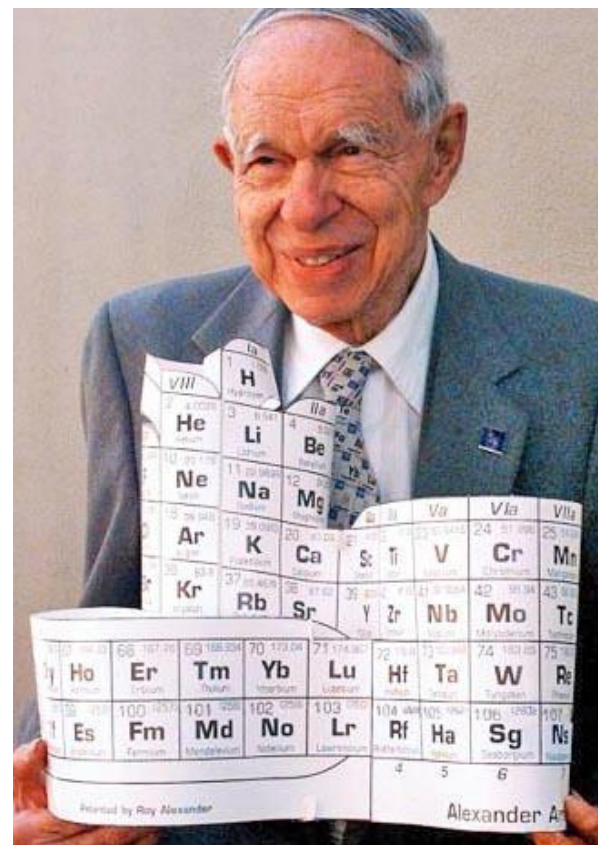


*Авторское свидетельство*

*Заявка на патент*



*Roy Alexander*



*Glenn Theodore Seaborg*

**Читать далее:**

[http://www.secology.org/#!Цветок Менделеева/c18ou](http://www.secology.org/#!Цветок_Менделеева/c18ou)

<http://secology.narod.ru/medflower1.html>

**Спасибо за внимание**