

О СИСТЕМЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ В ПРИРОДЕ

Н.Л. Смирнова
МГУ им. М.В. Ломоносова

Соотнесены формулы количественных составов разных систем. Намечены границы неизбежности и случайности, достаточности и избыточности.

Наука о всеобщей организации систем (тектология) на качественном уровне была создана в начале XX века А.А. Богдановым. Ее развитие продолжилось в создании кибернетики, синергетики, основ системного подхода, системологии и других наук. Каждая наука представлена своим «скелетом» – системой понятий, законов. Системология представлена универсальными понятиями и законами, качественными и количественными. Одним из основных законов является утверждение, что организация всех систем едина. Это значит, что существуют универсальные понятия и законы для всех систем.

Интерес представляет такое универсальное понятие, как «последовательность». Последовательность существует во времени, пространстве, может быть линейной, зигзагообразной, спиральной, циклической, периодической, n-арной (состоять из n букв, цифр). Последовательность может быть представлена одинаковыми и разными символами. Число всех символов, составляющих любую последовательность, называем КЧ. Например, КЧ последовательности aabab равно 5. В сокращенном виде такую последовательность записываем a_2bab или $|abab|_{\langle 2111 \rangle \{32\}}$. Обозначаем формулу $|abab|$ – **пб** (последовательность буквенная из символов), формулу $\langle 2111 \rangle$ – **пк** (последовательность коэффициентов, индексов), формулу $|abab|_{\langle 2111 \rangle}$ – **пбк** (последовательность из букв с коэффициентами или индексами), формулу $\{32\}$ – **пс** (состав последовательности из чисел всех букв a и всех букв b). Число букв в формуле $|abab|$, равное 4, обозначаем **ЧС** (число символов). Формула пс может отображать любой состав, в частности химический. Например, у $CaTiO_3$ формула пс будет $|CaTiO|_{\{113\}}$.

Нами проведен анализ системы из тысяч природных последовательностей для координационных сфер вершин и n-гонов полигональных разномасштабных сеток косной и живой материи. Установлено, что максимальное число разных букв в формуле пб вершины равно 4. Лишь одна формула вершины полигональной сети железных дорог содержала 5 разных букв. Установлено, что максимальное число разных букв в формуле

пб n-гона равно 6. Лишь одна формула n-гона внешней формы кристаллов содержала 7 разных букв. Ни одной формулы пб из 8 разных букв нами не обнаружено, ни в циклических, ни в линейных природных последовательностях. Приводим 41 теоретическую (t) формулу пб с индексами 1. За исключением одной со знаком минус, все они реализованы (r). В косых скобках указано число формул: a-/1t-1r/ a, b-/3t-3r/ ab, abab, ababab, c-/9t-8r/ abc, abac, ababc, ababac, ababc, abcabc, abababc, ababcac, -abacabc, d-/14t-14r/ abcd, abacd, ababcd, abacbd, abacdc, abacad, abcabd, ababacd, ababcad, ababcdc, abacabd, abacbcd, abacbcd, abcabcd, e-/10t-10r/ abcde, abacde, abcade, ababcde, abacade, abacbd, abacdce, abacdce, abcabde, abcadbe, f-/3t-3r/ abcdef, abacdef, abcadef, g-/1t-1r/ abcdefg. Формулы составов отражают количественные отношения вне времени и пространства, тогда как формулы последовательностей отображают отношения во времени и в пространстве. Поэтому множеству из 41 формулы последовательностей пб с КЧ 1–7 из 7 разных букв соответствует всего 7 формул составов пс. Формулы пс составов a, b, c, d, e, f, g соответственно: a {1}, ab {11, 22, 33}, abc {111, 211, 221, 321, 222, д222, 331, 322, д-322}, abcd {1111, 2111, 2211, д2211, д2121, 3111, д2211, 3211, д3211, 2221, д3211, д2221, д2221, д2221}, abcde {11111, 21111, д21111, 22111, 31111, д22111, д21211, д21211, д22111, д22111}, abcdef {111111, 211111, д211111}, abcdefg {1111111} (д – дубль). При значении коэффициентов 1–8 формулы пс будут: /8t/ a {1–8}, /16t/ ab {11, 21, 31, 22, 41, 32, 51, 42, 33, 61, 52, 43, 71, 62, 53, 44}, /16t/ abc {111, 211, 311, 221, 411, 321, 222, 511, 421, 331, 322, 611, 521, 431, 422, -332}, /12t/ abcd {1111, 2111, 3111, 2211, 4111, 3211, 2221, 5111, 4211, 3311, 3221, 2222}, /7t/ abcde {11111, 21111, 31111, 22111, 41111, 32111, 22211}, /4t/ abcdef {111111, 211111, 311111, 221111}, /3t/ abcdefg {1111111, -2111111, -1111111}. Все эти формулы, за исключением трех, реализованы.

Нами также установлены 46 формул пс для последовательностей с КЧ 9–29: /1/ a {9}, /9/ ab {63, 91, 82, 73, 92, 83, 78, .14.6, 19.3}, /13/ abc {531, 432, 333, 541, 821, 561, .10.3.1, 851, 853, .14.2.1, .11.3.3, .12.5.3, .11.6.3}, /11/ abcd {5211, 3321, 6211, 3331, 6311, 6321, 8221, 5431, 8411, .11.6.3.1, .14.5.3.2}, /8/ abcde {42111, 43111, 42211, 53211, 73111, 63221, 93211, .17.5.5.1.1}, /3/ abcdef {922111, 771111, 864111}, /1/ abcdefg {3111111}. Начиная с КЧ 9 число реализованных формул резко идет на убыль. После КЧ 18 начинаются пропуски КЧ. Максимальное реализованное КЧ у бинарных пс равно 22. Всего теоретически возможных формул с КЧ 9–22 равно 105, а реализованных – 9. Эти 9

пс случайны, также как и остальные 3–7-арные пс. Следует отметить, однако, что цифры 3 и более содержатся в каждой пс в количестве не более трех, а чаще двух.

Нами установлено, что число разных видообразующих катионов в формулах минералов равно 1–5. Шесть разных катионов встречается крайне редко, а восемь разных катионов не встречено ни разу. Поэтому представленные выше теоретически возможные формулы составов пс соответствуют наборам коэффициентов катионов, если их общее число в формуле равно 1–8. При общем числе катионов более девяти установлены формулы, например, а {9, .10, .12, .14, .19}, ab {72, 54, 91, 82, 73, 64, 92, 83, .10.2, 93, 84, .12.1, .10.3, 94, 85, .10.4, .12.3, .16.2, .18.2}, abc {441, 432, 333, 631, 541, 444, 932, 842, 852, .10.4.2, .14.4.2}, abcd {.10.3.1.1, .12.2.1.1, .16.6.4.3}. Курсивом выделены наборы коэффициентов формул минералов, идентичные формулам пс. Для КЧ 9–11 некоторые формулы пс совпадают с наборами коэффициентов катионной части формул. Для более высоких значений КЧ пока совпадений не обнаружено, хотя такая случайность не исключена.

При значении зарядов катионов 1–8 теоретически возможные формулы наборов зарядов будут такими же, как пс. Но реализованы (обозначены знаком плюс) они не так полно, как пс: /8t/ а {+1, +2, +3, +4, +5, +6, +7, +8}, /16t/ ab {+11, +21, +31, +22, +41, +32, +51, +42, +33, +61, +52, +43, -71, +62, +53, +44}, /16t/ abc {-111, +211, +311, +221, -411, +321, +222, -511, +421, +331, +322, -611, +521, +431, +422, +332}, /12t/ abcd {-1111, -2111, +3111, -2211, -4111, +3211, -2221, -5111, -4211, -3311, -3221, -2222}, /7/ abcde {-11111, -21111, -31111, --22111, -41111, -32111, -22211}, /4t/ abcdef {-111111, -211111, -311111, -221111}, /3t/ abcdefg {-1111111, -2111111, -1111111}. Суммы зарядов, также как и КЧ, могут быть более 9. Приводим ряд таких формул: ab {63, 54, 64, 65, 66}, abc {621, 531, 522, 432, 333, 541, 532, 442, 542, 533, 651, 642, 543, 652, 653, 644, 663}, abcd {4221, 3222, 5221, 4222, 5321, 4421, 5322, 4422, 4332, 4432, 6542}, abcdef {433222}.

При использовании современных баз данных пропущенные формулы и наборы будут установлены, распространенность тех или иных формул и наборов будет обоснована теоретически. Но уже из полученных результатов выявляются границы в системах количественных отношений. Дальнейшее их изучение позволит подтвердить ограничение математической бесконечности универсальными законами природы, законом малых целых чисел [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Смирнова Н.Л.* О количественных отношениях в системах природы // Труды IV Всероссийской научной школы. Математические исследования в кристаллографии, минералогии и петрографии / сост. и ред. Ю.Л. Войтеховский. Апатиты, 2008. С. 60–67.