

УДК 541

М.П.Безверхній

Львів. Національний університет імені Івана Франка

ЩОДО ПРОГНОЗУ ЕЛЕМЕНТІВ У ПЕРІОДИЧНІЙ СИСТЕМІ Д.І.МЕНДЕЛЄЄВА

Відкриття й вивчення хімічних елементів до і після виведення Д.І.Менделєєвим періодичного закону становило і становить одне із найважливіших завдань науки. Після ідентифікації не відомих раніше, однак передбачених періодичною системою елементів з'ясувалося, що на Землі є всього 92 хімічних елемента з практично стабільними ізотопами. Пошуки трансуранових елементів у природі не мали успіху. Їх отримали синтетичним шляхом; кількість заново синтезованих радіоактивних ізотопів поступово збільшується. Це поставило перед науковцями низку актуальних питань, які пов'язані зі з'ясуванням можливої межі синтезу елементів та остаточною будовою менделєєвської системи. Деякі науковці [1] висловлюють думку про те, що на шляху вирішення цих питань можливе відкриття нових областей ядерної стабільності або специфічних (поки що не відомих) сполучень матерії. Це зумовлює велику практичну й пізнавальну цінність подібних наукових пошуків.

Які ж прогнози дослідників щодо можливої кількості відкриття надважких елементів і як передбачають продовжити періодичну таблицю?

Прогнози пошуків надважких елементів фізики-теоретики світу роблять головню на базі екстраполяції в невідомі області ядер, які вже вивчені експериментально. Теоретично ж обґрунтовують можливість відкриття різної кількості нових стабільних ізотопів елементів [1, 3, 5, 6, 8–10]. Найімовірнішим вважається відкриття елементів з атомними номерами 110, 114, 126, 164, 168.

Щодо питання про будову періодичної системи також є різні погляди. Зокрема, О.І.Отрешко [4] на підставі вивчення періодичності й кількості стабільних ізотопів елементів пропонує спірально-пірамідальну форму таблиці з виділенням у її межах нульового й першого–шостого періодів. Він вважає, що після завершення шостого періоду в ньому буде 32 елементи і загальна їхня кількість у таблиці становитиме 114. Раніше припускали також, що періодична система буде доповнена елементами восьмого періоду з атомними номерами від 122 до 135, які називатимуть екаактиноїдами, і ними буде завершена періодична система. Г.Т.Сіборг [6] прогнозує відкриття 32-х елементів перехідного ряду, починаючи з атомного номера 122, і називає їх “суперактиноїдами”, вони збільшують загальну кількість елементів у системі до 153. Відоме правило В.М.Клечковського [2] дало змогу В.І.Гольданському [1] зробити ще сміливіший прогноз про можливість наявності у восьмому періоді 50 елементів з атомними номерами від 119 до 168, які включають нову групу “октадеканідів” із 18-ти елементів (атомні номери 121–138). У запропонованому ним варіанті таблиці передбачено також місце дев'ятого періоду елементів з атомними номерами 169, 170.

Однак поки що теоретичні прогнози про відкриття надважких елементів з великими атомними номерами не підтверджені практикою. Перспективним щодо цю-

го було теоретично проаналізоване повідомлення американських учених про існування в природі надважких елементів з атомними номерами 114, 116, 124, 126, 127 і 164 [6]. Ці дані одержано на підставі дослідження включень у слюді мінералу групи безводних фосфатів – монациту, який містить ізоморфні домішки Th та U . У цьому випадку зазначено, що рентгенівське випромінювання, яке дає змогу діагностувати надважкі елементи, можна спостерігати тільки в зразках з велетенськими гало. Найімовірнішим було передбачення про існування елемента 126, проте це дослідженнями не підтвердилося [7].

З огляду на це зазначимо, що сьогодні немає апробованої теорії, яка б визначала межу синтезу нових елементів, а теоретичні побудови нерідко піддають сумніву як їхні автори, так і інші дослідники проблеми. Правильним можна вважати висловлювання В.Г.Гольданського про те, що межа синтезу буде визначатися незмірно коротким терміном розпаду атомних ядер. Отже, імовірність синтезу нових елементів зменшуватиметься зі збільшенням їхніх атомних номерів.

Де ж межа? А чи не можна відповісти на це запитання, виходячи із розміщення кількості відомих елементів у періодичній системі залежно від квантових чисел, які їх характеризують?

Відомо, що у всіх типах природних утворень розподіл елементів підпорядкований досить суворій кількісній закономірності, яку виявляють статистичним аналізом. Можливо, що кількісній генеральній закономірності підлягає також розподіл відомих і поки ще не відкритих елементів у періодичній системі. Маємо на увазі характер розподілу кількості елементів, які відрізняються конкретними головними й орбітальними квантовими числами. Якщо такі “родини” елементів розмістити в порядку зростання головного квантового числа n атомної оболонки, яка забурувується по осі абсцис, зберігаючи порядок збільшення орбітального числа L (для кожного n) по осі ординат, то одержаний статистичний ряд можна зобразити у вигляді рисунка. Такий рисунок відображає закон розподілу елементів, і за ним можна прогнозувати імовірність відкриття нових елементів. Розглянемо два можливих гіпотетичних варіанти подібного прогнозу.

Перший варіант впливає із характеру розподілу відомих у періодичній системі 109-ти елементів, які формують фігуру симетричної форми (рис. 1). Модальні значення цієї фігури зображені двома “родинами”, які складаються із 32-х елементів, що мають головні квантові числа 4, 5 і завершуються f -елементами, тобто представниками, які відрізняються максимальним значенням орбітального квантового числа. У цьому разі фігура повністю завершена в лівій половині, а також у центрі й охоплює “родини” елементів з головними квантовими числами 1–5. Симетрія правого боку фігури зафіксована незакінченими “родинами” елементів з головними квантовими числами 6–8.

За властивостями симетрії в одному випадку можна прогнозувати частково відсутні ланки на правому боці фігури. Цими ланками будуть три d -елементи з головним квантовим числом 6, шість p -елементів з головним квантовим числом 7 і два s -елементи з поки що не визначеним головним квантовим числом 8. Як бачимо, запропонований варіант прогнозу допускає наявність у періодичній системі всього 120-ти елементів. У цьому випадку буде повністю завершений сьомий період таблиці, який вміщує елементи з атомними номерами від 87 до 118 включно, і з’явиться восьмий період із двох елементів з атомними номерами 119 і 120. Отже, початок і кінець періодичної системи будуть представлені двома парами s -елементів, які мають головні квантові числа 1 і 8.

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

Рис. 1. Розташування 120-ти відомих і проблематичних елементів періодичної системи в порядку зростання головних та орбітальних квантових чисел. Ліворуч від символу елемента – його атомний номер, у дужках – проблематичні елементи.

Другий варіант прогнозу випливає із припущення про те, що модальне значення представлене не двома, а однією “родиною” із 50-ти елементів, які мають головне квантове число $n = 5$ (рис. 2). У цьому випадку до відомих “родин”, які складаються із двох $5s$, шести $5p$, десяти $5d$ і чотирнадцяти $5f$ -елементів, додаються ще 18 нових $5g$ -елементів з максимальним значенням орбітального квантового числа $L = q$. Тоді за розподілом кількості елементів з головним квантовим числом від 1 до 9 (2, 8, 18,

32, 50, 32, 18, 8, 2) та орбітальними від s до q (18, 42, 50, 42, 18) також буде отримана симетрична фігура.

(71) Lu	(70) Yb	(69) Tm	(68) Er	(67) Ho	(66) Du	(65) Tb	(64) Gd	(63) Eu	(62) Sm	(61) Pm	(60) Nd	(59) Pr	(58) Ce																							
(72) La	(71) No	(70) Md	(69) Fm	(68) Es	(67) Cf	(66) Bk	(65) Cm	(64) Am	(63) Pu	(62) Np	(61) U	(60) Pa	(59) Th																							
(81) Lu	(80) Yb	(79) Tm	(78) Er	(77) Ho	(76) Du	(75) Tb	(74) Gd	(73) Eu	(72) Sm	(71) Pm	(70) Nd	(69) Pr	(68) Ce																							
(82) Hf	(81) Ta	(80) W	(79) Re	(78) Os	(77) Ir	(76) Pt	(75) Au	(74) Ag	(73) Cd	(72) Zn	(71) Cu	(70) Ni	(69) Co	(68) Fe	(67) Mn	(66) Cr	(65) V	(64) Ti	(63) Sc																	
(91) Lu	(90) Yb	(89) Tm	(88) Er	(87) Ho	(86) Du	(85) Tb	(84) Gd	(83) Eu	(82) Sm	(81) Pm	(80) Nd	(79) Pr	(78) Ce	(77) La	(76) Y	(75) Sc	(74) Ti	(73) V	(72) Cr	(71) Mn	(70) Fe	(69) Co	(68) Ni	(67) Cu	(66) Zn	(65) Ga	(64) Ge	(63) As	(62) Se	(61) Br	(60) Kr	(59) Rb	(58) Sr	(57) Yb	(56) Tm	(55) Lu
(101) Lu	(100) Yb	(99) Tm	(98) Er	(97) Ho	(96) Du	(95) Tb	(94) Gd	(93) Eu	(92) Sm	(91) Pm	(90) Nd	(89) Pr	(88) Ce	(87) La	(86) Y	(85) Sc	(84) Ti	(83) V	(82) Cr	(81) Mn	(80) Fe	(79) Co	(78) Ni	(77) Cu	(76) Zn	(75) Ga	(74) Ge	(73) As	(72) Se	(71) Br	(70) Kr	(69) Rb	(68) Sr	(67) Yb	(66) Tm	(65) Lu
(111) Lu	(110) Yb	(109) Tm	(108) Er	(107) Ho	(106) Du	(105) Tb	(104) Gd	(103) Eu	(102) Sm	(101) Pm	(100) Nd	(99) Pr	(98) Ce	(97) La	(96) Y	(95) Sc	(94) Ti	(93) V	(92) Cr	(91) Mn	(90) Fe	(89) Co	(88) Ni	(87) Cu	(86) Zn	(85) Ga	(84) Ge	(83) As	(82) Se	(81) Br	(80) Kr	(79) Rb	(78) Sr	(77) Yb	(76) Tm	(75) Lu
(121) Lu	(120) Yb	(119) Tm	(118) Er	(117) Ho	(116) Du	(115) Tb	(114) Gd	(113) Eu	(112) Sm	(111) Pm	(110) Nd	(109) Pr	(108) Ce	(107) La	(106) Y	(105) Sc	(104) Ti	(103) V	(102) Cr	(101) Mn	(100) Fe	(99) Co	(98) Ni	(97) Cu	(96) Zn	(95) Ga	(94) Ge	(93) As	(92) Se	(91) Br	(90) Kr	(89) Rb	(88) Sr	(87) Yb	(86) Tm	(85) Lu
(131) Lu	(130) Yb	(129) Tm	(128) Er	(127) Ho	(126) Du	(125) Tb	(124) Gd	(123) Eu	(122) Sm	(121) Pm	(120) Nd	(119) Pr	(118) Ce	(117) La	(116) Y	(115) Sc	(114) Ti	(113) V	(112) Cr	(111) Mn	(110) Fe	(109) Co	(108) Ni	(107) Cu	(106) Zn	(105) Ga	(104) Ge	(103) As	(102) Se	(101) Br	(100) Kr	(99) Rb	(98) Sr	(97) Yb	(96) Tm	(95) Lu
(141) Lu	(140) Yb	(139) Tm	(138) Er	(137) Ho	(136) Du	(135) Tb	(134) Gd	(133) Eu	(132) Sm	(131) Pm	(130) Nd	(129) Pr	(128) Ce	(127) La	(126) Y	(125) Sc	(124) Ti	(123) V	(122) Cr	(121) Mn	(120) Fe	(119) Co	(118) Ni	(117) Cu	(116) Zn	(115) Ga	(114) Ge	(113) As	(112) Se	(111) Br	(110) Kr	(109) Rb	(108) Sr	(107) Yb	(106) Tm	(105) Lu
(151) Lu	(150) Yb	(149) Tm	(148) Er	(147) Ho	(146) Du	(145) Tb	(144) Gd	(143) Eu	(142) Sm	(141) Pm	(140) Nd	(139) Pr	(138) Ce	(137) La	(136) Y	(135) Sc	(134) Ti	(133) V	(132) Cr	(131) Mn	(130) Fe	(129) Co	(128) Ni	(127) Cu	(126) Zn	(125) Ga	(124) Ge	(123) As	(122) Se	(121) Br	(120) Kr	(119) Rb	(118) Sr	(117) Yb	(116) Tm	(115) Lu
(161) Lu	(160) Yb	(159) Tm	(158) Er	(157) Ho	(156) Du	(155) Tb	(154) Gd	(153) Eu	(152) Sm	(151) Pm	(150) Nd	(149) Pr	(148) Ce	(147) La	(146) Y	(145) Sc	(144) Ti	(143) V	(142) Cr	(141) Mn	(140) Fe	(139) Co	(138) Ni	(137) Cu	(136) Zn	(135) Ga	(134) Ge	(133) As	(132) Se	(131) Br	(130) Kr	(129) Rb	(128) Sr	(127) Yb	(126) Tm	(125) Lu
(171) Lu	(170) Yb	(169) Tm	(168) Er	(167) Ho	(166) Du	(165) Tb	(164) Gd	(163) Eu	(162) Sm	(161) Pm	(160) Nd	(159) Pr	(158) Ce	(157) La	(156) Y	(155) Sc	(154) Ti	(153) V	(152) Cr	(151) Mn	(150) Fe	(149) Co	(148) Ni	(147) Cu	(146) Zn	(145) Ga	(144) Ge	(143) As	(142) Se	(141) Br	(140) Kr	(139) Rb	(138) Sr	(137) Yb	(136) Tm	(135) Lu
(181) Lu	(180) Yb	(179) Tm	(178) Er	(177) Ho	(176) Du	(175) Tb	(174) Gd	(173) Eu	(172) Sm	(171) Pm	(170) Nd	(169) Pr	(168) Ce	(167) La	(166) Y	(165) Sc	(164) Ti	(163) V	(162) Cr	(161) Mn	(160) Fe	(159) Co	(158) Ni	(157) Cu	(156) Zn	(155) Ga	(154) Ge	(153) As	(152) Se	(151) Br	(150) Kr	(149) Rb	(148) Sr	(147) Yb	(146) Tm	(145) Lu
(191) Lu	(190) Yb	(189) Tm	(188) Er	(187) Ho	(186) Du	(185) Tb	(184) Gd	(183) Eu	(182) Sm	(181) Pm	(180) Nd	(179) Pr	(178) Ce	(177) La	(176) Y	(175) Sc	(174) Ti	(173) V	(172) Cr	(171) Mn	(170) Fe	(169) Co	(168) Ni	(167) Cu	(166) Zn	(165) Ga	(164) Ge	(163) As	(162) Se	(161) Br	(160) Kr	(159) Rb	(158) Sr	(157) Yb	(156) Tm	(155) Lu
(201) Lu	(200) Yb	(199) Tm	(198) Er	(197) Ho	(196) Du	(195) Tb	(194) Gd	(193) Eu	(192) Sm	(191) Pm	(190) Nd	(189) Pr	(188) Ce	(187) La	(186) Y	(185) Sc	(184) Ti	(183) V	(182) Cr	(181) Mn	(180) Fe	(179) Co	(178) Ni	(177) Cu	(176) Zn	(175) Ga	(174) Ge	(173) As	(172) Se	(171) Br	(170) Kr	(169) Rb	(168) Sr	(167) Yb	(166) Tm	(165) Lu
(211) Lu	(210) Yb	(209) Tm	(208) Er	(207) Ho	(206) Du	(205) Tb	(204) Gd	(203) Eu	(202) Sm	(201) Pm	(200) Nd	(199) Pr	(198) Ce	(197) La	(196) Y	(195) Sc	(194) Ti	(193) V	(192) Cr	(191) Mn	(190) Fe	(189) Co	(188) Ni	(187) Cu	(186) Zn	(185) Ga	(184) Ge	(183) As	(182) Se	(181) Br	(180) Kr	(179) Rb	(178) Sr	(177) Yb	(176) Tm	(175) Lu
(221) Lu	(220) Yb	(219) Tm	(218) Er	(217) Ho	(216) Du	(215) Tb	(214) Gd	(213) Eu	(212) Sm	(211) Pm	(210) Nd	(209) Pr	(208) Ce	(207) La	(206) Y	(205) Sc	(204) Ti	(203) V	(202) Cr	(201) Mn	(200) Fe	(199) Co	(198) Ni	(197) Cu	(196) Zn	(195) Ga	(194) Ge	(193) As	(192) Se	(191) Br	(190) Kr	(189) Rb	(188) Sr	(187) Yb	(186) Tm	(185) Lu
(231) Lu	(230) Yb	(229) Tm	(228) Er	(227) Ho	(226) Du	(225) Tb	(224) Gd	(223) Eu	(222) Sm	(221) Pm	(220) Nd	(219) Pr	(218) Ce	(217) La	(216) Y	(215) Sc	(214) Ti	(213) V	(212) Cr	(211) Mn	(210) Fe	(209) Co	(208) Ni	(207) Cu	(206) Zn	(205) Ga	(204) Ge	(203) As	(202) Se	(201) Br	(200) Kr	(199) Rb	(198) Sr	(197) Yb	(196) Tm	(195) Lu
(241) Lu	(240) Yb	(239) Tm	(238) Er	(237) Ho	(236) Du	(235) Tb	(234) Gd	(233) Eu	(232) Sm	(231) Pm	(230) Nd	(229) Pr	(228) Ce	(227) La	(226) Y	(225) Sc	(224) Ti	(223) V	(222) Cr	(221) Mn	(220) Fe	(219) Co	(218) Ni	(217) Cu	(216) Zn	(215) Ga	(214) Ge	(213) As	(212) Se	(211) Br	(210) Kr	(209) Rb	(208) Sr	(207) Yb	(206) Tm	(205) Lu
(251) Lu	(250) Yb	(249) Tm	(248) Er	(247) Ho	(246) Du	(245) Tb	(244) Gd	(243) Eu	(242) Sm	(241) Pm	(240) Nd	(239) Pr	(238) Ce	(237) La	(236) Y	(235) Sc	(234) Ti	(233) V	(232) Cr	(231) Mn	(230) Fe	(229) Co	(228) Ni	(227) Cu	(226) Zn	(225) Ga	(224) Ge	(223) As	(222) Se	(221) Br	(220) Kr	(219) Rb	(218) Sr	(217) Yb	(216) Tm	(215) Lu
(261) Lu	(260) Yb	(259) Tm	(258) Er	(257) Ho	(256) Du	(255) Tb	(254) Gd	(253) Eu	(252) Sm	(251) Pm	(250) Nd	(249) Pr	(248) Ce	(247) La	(246) Y	(245) Sc	(244) Ti	(243) V	(242) Cr	(241) Mn	(240) Fe	(239) Co	(238) Ni	(237) Cu	(236) Zn	(235) Ga	(234) Ge	(233) As	(232) Se	(231) Br	(230) Kr	(229) Rb	(228) Sr	(227) Yb	(226) Tm	(225) Lu
(271) Lu	(270) Yb	(269) Tm	(268) Er	(267) Ho	(266) Du	(265) Tb	(264) Gd	(263) Eu	(262) Sm	(261) Pm	(260) Nd	(259) Pr	(258) Ce	(257) La	(256) Y	(255) Sc	(254) Ti	(253) V	(252) Cr	(251) Mn	(250) Fe	(249) Co	(248) Ni	(247) Cu	(246) Zn	(245) Ga	(244) Ge	(243) As	(242) Se	(241) Br	(240) Kr	(239) Rb	(238) Sr	(237) Yb	(236) Tm	(235) Lu
(281) Lu	(280) Yb	(279) Tm	(278) Er	(277) Ho	(276) Du	(275) Tb	(274) Gd	(273) Eu	(272) Sm	(271) Pm	(270) Nd	(269) Pr	(268) Ce	(267) La	(266) Y	(265) Sc	(264) Ti	(263) V	(262) Cr	(261) Mn	(260) Fe	(259) Co	(258) Ni	(257) Cu	(256) Zn	(255) Ga	(254) Ge	(253) As	(252) Se	(251) Br	(250) Kr	(249) Rb	(248) Sr	(247) Yb	(246) Tm	(245) Lu
(291) Lu	(290) Yb	(289) Tm	(288) Er	(287) Ho	(286) Du	(285) Tb	(284) Gd	(283) Eu	(282) Sm	(281) Pm	(280) Nd	(279) Pr	(278) Ce	(277) La	(276) Y	(275) Sc	(274) Ti	(273) V	(272) Cr	(271) Mn	(270) Fe	(269) Co	(268) Ni	(267) Cu	(266) Zn	(265) Ga	(264) Ge	(263) As	(262) Se	(261) Br	(260) Kr	(259) Rb	(258) Sr	(257) Yb	(256) Tm	(255) Lu
(301) Lu	(300) Yb	(299) Tm	(298) Er	(297) Ho	(296) Du	(295) Tb	(294) Gd	(293) Eu	(292) Sm	(291) Pm	(290) Nd	(289) Pr	(288) Ce	(287) La	(286) Y	(285) Sc	(284) Ti	(283) V	(282) Cr	(281) Mn	(280) Fe	(279) Co	(278) Ni	(277) Cu	(276) Zn	(275) Ga	(274) Ge	(273) As	(272) Se	(271) Br	(270) Kr	(269) Rb	(268) Sr	(267) Yb	(266) Tm	(265) Lu
(311) Lu	(310) Yb	(309) Tm	(308) Er	(307) Ho	(306) Du	(305) Tb	(304) Gd	(303) Eu	(302) Sm	(301) Pm	(300) Nd	(299) Pr	(298) Ce	(297) La	(296) Y	(295) Sc	(294) Ti	(293) V	(292) Cr	(291) Mn	(290) Fe	(289) Co	(288) Ni	(287) Cu	(286) Zn	(285) Ga	(284) Ge	(283) As	(282) Se	(281) Br	(280) Kr	(279) Rb	(278) Sr	(277) Yb	(276) Tm	(275) Lu
(321) Lu	(320) Yb	(319) Tm	(318) Er	(317) Ho	(316) Du	(315) Tb	(314) Gd	(313) Eu	(312) Sm	(311) Pm	(310) Nd	(309) Pr	(308) Ce	(307) La	(306) Y	(305) Sc	(304) Ti	(303) V	(302) Cr	(301) Mn	(300) Fe	(299) Co	(298) Ni	(297) Cu	(296) Zn	(295) Ga	(294) Ge	(293) As	(292) Se	(291) Br	(290) Kr	(289) Rb	(288) Sr	(287) Yb	(286) Tm	(285) Lu
(331) Lu	(330) Yb	(329) Tm	(328) Er	(327) Ho	(326) Du	(325) Tb	(324) Gd	(323) Eu	(322) Sm	(321) Pm	(320) Nd	(319) Pr	(318) Ce	(317) La	(316) Y	(315) Sc	(314) Ti	(313) V	(312) Cr	(311) Mn	(310) Fe	(309) Co	(308) Ni	(307) Cu	(306) Zn	(305) Ga	(304) Ge	(303) As	(302) Se	(301) Br	(300) Kr	(299) Rb	(298) Sr	(297) Yb	(296) Tm	(295) Lu
(341) Lu	(340) Yb	(339) Tm	(338) Er	(337) Ho	(336) Du	(335) Tb	(334) Gd	(333) Eu	(332) Sm	(331) Pm	(330) Nd	(329) Pr	(328) Ce	(327) La	(326) Y	(325) Sc	(324) Ti	(323) V	(322) Cr	(321) Mn	(320) Fe	(319) Co	(318) Ni	(317) Cu	(316) Zn	(315) Ga	(314) Ge	(313) As	(312) Se	(311) Br	(310) Kr	(309) Rb	(308) Sr	(307) Yb	(306) Tm	(305) Lu
(351) Lu	(350) Yb	(349) Tm	(348) Er	(347) Ho	(346) Du	(345) Tb	(344) Gd	(343) Eu	(342) Sm	(341) Pm	(340) Nd	(339) Pr	(338) Ce	(337) La	(336) Y	(335) Sc	(334) Ti	(333) V	(332) Cr	(331) Mn	(330) Fe	(329) Co	(328) Ni	(327) Cu	(326) Zn	(325) Ga	(324) Ge	(323) As	(322) Se	(321) Br	(320) Kr	(319) Rb	(318) Sr	(317) Yb	(316) Tm	(315) Lu
(361) Lu	(360) Yb	(359) Tm	(358) Er	(357) Ho	(356) Du	(355) Tb	(354) Gd	(353) Eu	(352) Sm	(351) Pm	(350) Nd	(349) Pr	(348) Ce	(347) La	(346) Y	(345) Sc	(344) Ti	(343) V	(342) Cr	(341) Mn	(340) Fe	(339) Co	(338) Ni	(337) Cu	(336) Zn	(335) Ga	(334) Ge	(333) As	(332) Se	(331) Br	(330) Kr	(329) Rb	(328) Sr	(327) Yb	(326) Tm	(325) Lu
(371) Lu	(370) Yb	(369) Tm	(368) Er	(367) Ho	(366) Du	(365) Tb	(364) Gd	(363) Eu	(362) Sm	(361) Pm	(360) Nd	(359) Pr	(358) Ce	(357) La	(356) Y	(355) Sc	(354) Ti	(353) V	(352) Cr	(351) Mn	(350) Fe	(349) Co	(348) Ni	(347) Cu	(346) Zn	(345) Ga	(344) Ge	(343) As	(342) Se	(341) Br	(340) Kr	(339) Rb	(338) Sr	(337) Yb	(336) Tm	(335) Lu
(381) Lu	(380) Yb	(379) Tm	(378) Er	(377) Ho	(376) Du	(375) Tb	(374) Gd	(373) Eu	(372) Sm	(371) Pm	(370) Nd	(369) Pr	(368) Ce	(367) La	(366) Y	(365) Sc	(364) Ti	(363) V	(362) Cr	(361) Mn	(360) Fe	(359) Co	(358) Ni	(357) Cu	(356) Zn	(355) Ga	(354) Ge	(353) As	(352) Se	(351) Br	(350) Kr	(349) Rb	(348) Sr	(347) Yb	(346) Tm	(345) Lu
(391) Lu	(390) Yb	(389) Tm	(388) Er	(387) Ho	(386) Du	(385) Tb	(384) Gd	(383) Eu	(382) Sm</																											

Як бачимо, цей варіант прогнозу допускає наявність у періодичній системі 170-ти елементів, що узгоджується з передбаченням В.І.Гольданського [1], яке він зробив, виходячи з абсолютно інших позицій.

Однак другий варіант прогнозу є нереальним з таких міркувань. По-перше, на рисунку розподілу 170-ти елементів немає симетричного аналога для модальної “родини” вісімнадцяти q -елементів з головним квантовим числом 5, тобто не зберігається закон симетрії. По-друге, якби в природі справді існувало 170 елементів з достатнім для діагностування періодом розпаду ізотопів, то сьогодні науці була б відома значно більша їхня кількість, оскільки в цьому випадку резерв для можливих відкриттів надважких елементів досить великий. Тому імовірнішим є перший із викладених варіантів прогнозу, за яким межа синтезу елементів обмежується представником з атомним номером $Z = 120$. Примітно й те, що аналогічний висновок можна зробити із публікацій Ю.К.Дідика [7], хоча порушене нами питання в ній не розглянуто.

Отже, якщо цей прогноз об’єктивний, то науковці зможуть діагностувати в майбутньому ще 11 хімічних елементів періодичної системи з кількістю протонів $Z = 110-120$.

1. Гольданский В.И., Поликанов С.М. Тяжелее урана. М., 1969.
2. Клечковский В.М. ($n + 1$)-группы в последовательном заполнении электронных конфигураций атомов // Докл. АН СССР. 1951. № 4. Т. 80.
3. Михеев В.Л. Тяжелые атомы легких элементов // Химия и жизнь. 1975. № 8.
4. Отрешико А.И. Периодичность числа стабильных изотопов и спиральный вариант таблицы периодической системы элементов Д.И.Менделеева // Геология и генезис месторождений горно-химического сырья. Казань, 1971.
5. Поликанов С.М. Необычные ядра и атомы. М., 1977.
6. Сиборг Г. Т. От Менделеева до менделевия и далее // Химия и жизнь. 1969. № 3.
7. Система. Симметрия. Гармония / Под ред. В.С.Тюхтина, Ю.А.Урманцева. М., 1988.
8. Флеров Г.Н. На пути к сверхэлементам // Химия и жизнь. 1969. № 3.
9. Nilsson S., Larsson S.E. Тяжелые ядра и сверхтяжелые элементы // Europhys. News. 1976. № 9 (англ.). РЖ. Физика. Сводный том (А–Д). 3(1). М., 1977.
10. Petrovich F., Philpott R.J., Robson D. et al. Замечание о сверхтяжелых элементах // Phys. Roy. Lett. 1976. Vol. 37, № 9 (англ.). РЖ. Физика. Сводный том (А–Д). 2(1). М., 1977.

M.P.Bezverhniij

**FOR ELEMENTS FORECAST PROBLEM IN MENDELEEV
PERIODICAL SYSTEM**

Lviv. Ivan Franko National University

Arranging of the known elements in order of the main and orbital quantum numbers increasing accordingly on the abscissa and ordinate axes makes possible to give logical ground of the new elements boundary synthesis limited by the member with atomic number Z equal 120.

Стаття надійшла до редколегії 04.04.1995