

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **201900137** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2020.04.30**

(51) Int. Cl. **G01N 15/10** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2019.01.03**

---

**(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИУСОВ ИОНОВ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

---

(96) **KZ2019/004 (KZ) 2019.01.03**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:  
**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ НА ПРАВЕ  
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ  
"ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. АУЭЗОВА"  
МОН РК (KZ)**

**Бестереков Уйлесбек, Ермеков Саят  
Рахимбайулы, Болысбек Айдарбек  
Алибекулы, Жулдызбаева Салима  
Есболгановна, Камбарова Галия  
Амзекызы (KZ), Петропавловский  
Игорь Александрович (RU)**

(74) Представитель:  
**Сатаев М.И. (KZ)**

---

(57) Изобретение относится к разработке нового способа определения радиусов ионов химических элементов. Достоверные и в высокой степени точности результаты о радиусах ионов могут быть получены вычислительным способом на основе современных постулатов квантовой механики и атомно-молекулярной физики и говорят о том, что главными типами взаимодействий между электронами и ядром являются электростатические, центробежные и дисперсионные. Способ полностью исключает необходимость использования измерительных технических средств - рефрактометров, ионизаторов, спектрометров, рентгенометров, волнометров, поляризаторов и других, которые, независимо от степени их совершенства и современности, в экспериментальных условиях в той или иной степени выводят ионы исследуемых объектов из стационарного состояния. В результате в значения измеряемых ионных радиусов вносятся неизбежные нежелательные коррективы, искажая их истинные значения. Предлагаемый новый способ определения радиусов ионов химических элементов периодической системы основан на учете равенства электростатической силы притяжения электрона к ядру с суммой силы отталкивания последних друг от друга и центробежной силы, создаваемой в результате кулоновской силы взаимодействия электрона и ядра иона. При этом в расчетных выражениях используются ионные коэффициенты соответствующих ионов, определяемые с учетом характерных особенностей их электронных структур.

**A1**

**201900137**

**201900137**

**A1**

## Способ определения радиусов ионов химических элементов

Анализ литературных сведений об элементарных материальных частицах - ионах [1-8] свидетельствует о том, что существует большое множество измерительных, физико-химических и иных способов определения их радиусов [9-16]. Они причинно взаимосвязаны и взаимообусловлены, применяются независимо, имеют невысокую степень точности, дают существенно отличающиеся результаты. О диаметрах ионов накоплено достаточно большое множество фактологических сведений [11,12,16,19]. Они представляют собой продукты разных подходов и методологий, по численному значению для одних и тех же ионов существенно отличаются. Вместе с тем, в силу отсутствия на сегодня надежных способов их переоценки и отбора наиболее достоверных значений, они в мировой практике все еще продолжают находить применение в качестве базовых справочных данных. На сегодня, когда человеческий разум стал проникать в мир тонкой химической технологии, нанотехнологии, мембранной технологии и других современных наукоемких направлений творческой деятельности, подобная практика далеко не соответствует запросам времени.

Сравнительно мало проведено теоретических исследований. Параметры и показатели, положенные в основу относительно недавно завершенных исследований, также далеко не фундаментальны [17,18]. Установленным в них закономерностям, сделанным на их основе обобщениям свойственны недостаточно корректные условности и допущения. Предложенные в них расчетные выражения отличаются сложностью и многофакторностью.

Наиболее достоверные и в высокой степени точности результаты о радиусах ионов могут быть получены вычислительным способом на основе современных постулатов квантовой механики и атомно-молекулярной физики о том, что главными типами взаимодействий между электронами и ядром являются электростатические, центробежные и дисперсионные [20-22]. Данное положение принято в качестве концептуального основания, использованного в разработанном способе определения радиусов ионов химических элементов. Способ всецело исключает необходимость использования измерительных

технических средств [9-16] – рефрактометров, ионизаторов, спектрометров, рентгенометров, волнометров, поляризаторов и других, которые, независимо от степени их совершенства и современности, в экспериментальных условиях в той или иной степени выводят ионы исследуемых объектов из стационарного состояния. В результате, в значения измеряемых ионных радиусов вносятся неизбежные нежелательные коррективы, искажая их истинные значения.

Принципиальное отличие разработанного способа от известных на сегодня приемов и методов оценки радиусов ионов заключается в том, что новый способ позволяет вычислить радиусы ионов, присущие исключительно к их стационарным состояниям, что является самой главной отличительной особенностью его.

Сущность предлагаемого изобретения.

Общеизвестно: частицы с разными зарядами притягиваются с силой

$$F_1 = q \cdot q / 4\pi\epsilon_0 R^2 = z_1 \cdot e \cdot z_2 \cdot e / 4\pi\epsilon_0 R^2; \quad (1)$$

частицы с одинаковыми зарядами отталкиваются с силой

$$F_2 = - q \cdot q / 4\pi\epsilon_0 R^2 = - z_1 \cdot e \cdot z_2 \cdot e / 4\pi \epsilon_0 R^2; \quad (2)$$

кулоновская сила взаимодействия электрона и ядра создает центробежную силу

$$F_3 = m \cdot v^2 / R; \quad (3)$$

где:  $q$  – общий заряд частицы, Кл

$z_1, z_2$  – число зарядов,

$e$  – заряд электрона, Кл

$\epsilon_0$  – диэлектрическая проницаемость вакуума, Ф/м

$R$  – расстояние между заряженными частицами, Å

$m$  – масса электрона, кг

$n$  – число протонов в атоме,

$v$  – скорость вращения электрона по орбите с радиусом  $R$ , которая определяется по формуле  $v = \alpha \cdot Z \cdot c$ . Здесь  $\alpha$  – 1/137 – относительная скорость вращения электрона,  $Z$  – число протонов,  $c$  – скорость света, м/с

С учетом равенства сил  $F_1 = F_2 + F_3$  на основе выражений 1,2,3 получены расчетные равенства видов:

$$\frac{K_2 e^2}{4\pi\epsilon_0(R_{\text{ипэ}} + X)^2} = \frac{K_1 m \vartheta^2}{(R_{\text{ипэ}} + X)}; \quad (4)$$

$$\frac{K_2 e^2}{4\pi\epsilon_0(R_{\text{ипэ}} - X)^2} = \frac{K_1 m \vartheta^2}{(R_{\text{ипэ}} - X)}; \quad (5)$$

где:  $R_{\text{ипэ}}$  – радиус иона предыдущего элемента

Далее перемножив обе части равенства (4) на  $(R_{\text{ипэ}} + X)$  получим новое равенство вида

$$\frac{K_2 e^2}{4\pi\epsilon_0(R_{\text{ипэ}} + X)} = K_1 m \vartheta^2; \quad (6)$$

из равенства (6) последовательно получим

$$K_2 e^2 = K_1 m \vartheta^2 4\pi\epsilon_0 R_{\text{ипэ}} + K_1 m \vartheta^2 4\pi\epsilon_0 X; \quad (7)$$

$$X = \frac{K_2 e^2 - K_1 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2 R_{\text{ипэ}}}{K_1 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2}; \quad (8)$$

Результаты преобразования равенства (5) путем перемножения обеих его частей на  $(R_{\text{ипэ}} - X)$  дает новое равенство вида.

$$\frac{K_2 e^2}{4\pi\epsilon_0(R_{\text{ипэ}} - X)} = K_1 m \vartheta^2; \quad (9)$$

из равенства (9) последовательно получим

$$K_2 e^2 = K_1 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2 R_{\text{ипэ}} - K_1 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2 X; \quad (10)$$

$$X = \frac{K_1 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2 R_{\text{ипэ}} - K_2 e^2}{K_1 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2}; \quad (11)$$

При найденных значениях  $X$  радиусы ионов определяются нижеследующим образом:

$$R_{\text{ион}} = R_{\text{ипэ}} + X; \quad (12)$$

$$R_{\text{ион}} = R_{\text{ипэ}} - X; \quad (13)$$

В выражениях 4-11 ионный коэффициент  $K_1$  определяется с учетом характерных особенностей электронных структур химических элементов; ионный коэффициент  $K_2$  находится как отношении числа протонов в ионе химического элемента к числу электронов (для положительно заряженных ионов) и как отношение числа электронов в ионе химического элемента к числу протонов (для отрицательно заряженных ионов);  $X$  - коэффициент,

представляющий собой линейную разность радиусов ионов искомого и предыдущего элемента химической системы.

При этом выражения 4,6,7,8,12 используются для ряда химических элементов, где радиус иона последующего элемента больше чем предыдущего. А выражения 5,9,10,11,13 - для ряда химических элементов, где радиус иона последующего элемента меньше предыдущего.

Радиус иона первого элемента периодической системы химических элементов - водорода определялся по выражениям 4,8,12. При этом они, применительно к элементу водороду, преобразованы нижеследующим образом:

$$\frac{K_2 e^2}{4\pi\epsilon_0 (R_{\text{пр}} + X)^2} = \frac{K_1 m \vartheta^2}{(R_{\text{пр}} + X)}; \quad (14)$$

$$X = \frac{K_2 e^2 - K_1 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2 R_{\text{пр}}}{K_2 4\pi\epsilon_0 m \vartheta^2}; \quad (15)$$

$$R_{\text{ион}} = R_{\text{пр}} + X; \quad (16)$$

где:  $R_{\text{пр}}$  – радиус протона водорода = 0,8768 Фм = 0,000008768 Å.

На основе творческого анализа известных данных об электронной структуре элементов периодической системы, а также с учетом чисел протонов и электронов в ионе элемента, радиус которого вычисляется, выявлены закономерности изменений значений ионных коэффициентов  $K_1$  и  $K_2$  для всех химических элементов периодической системы, установлены их численные значения (таблица 1).

Таблица 1– Значения ионных коэффициентов  $K_1$ ,  $K_2$  ионов химических элементов

№	Химический элемент	Электронная структура химического элемента	Значения коэффициента $K_1$	Значения коэффициента $K_2$
1.	Водород	1S <sup>1</sup>	0,375	
2.	Гелий	1S <sup>2</sup>	3	
3.	Литий	1S <sup>2</sup> ,2S <sup>1</sup>	2,5	
4.	Бериллий	1S <sup>2</sup> ,2S <sup>2</sup>	2	1,33
5.	Бор	1S <sup>2</sup> ,2S <sup>2</sup> ,2P <sup>1</sup>	3	1,25
6.	Углерод	1S <sup>2</sup> ,2S <sup>2</sup> ,2P <sup>2</sup>	4	1,2
7.	Азот	1S <sup>2</sup> ,2S <sup>2</sup> ,2P <sup>3</sup>	5	1,16

8.	Кислород	$1S^2, 2S^2, 2P^4$	3	1,285
9.	Фтор	$1S^2, 2S^2, 2P^5$	3	1,11
10.	Неон	$1S^2, 2S^2, 2P^6$	8	
11.	Натрий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^1$	5,5	
12.	Магний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2$	1	1,2
13.	Алюминий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^1$	1,25	1,3
14.	Кремний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^2$	1,5	1,4
15.	Фосфор	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^3$	1,75	1,5
16.	Сера	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^4$	5	1,125
17.	Хлор	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^5$	9	1,062
18.	Аргон	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6$	10	1,05
19.	Калий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 4S^1$	7,5	
20.	Кальций	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 4S^2$	6	1,05
21.	Скандий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^1, 4S^2$	7	1,05
22.	Титан	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^2, 4S^2$	8	1,047
23.	Ванадий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^3, 4S^2$	9	1,045
24.	Хром	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^4, 4S^2$	10	1,043
25.	Марганец	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^5, 4S^2$	11	1,041
26.	Железо	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^6, 4S^2$	12	1,04
27.	Кобальт	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^7, 4S^2$	13	1,038
28.	Никель	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^8, 4S^2$	14	1,037
29.	Медь	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^1$	11,5	1,035
30.	Цинк	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2$	12	1,034
31.	Галлий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^1$	13	1,033
32.	Германий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^2$	14	1,032
33.	Мышьяк	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^3$	15	1,031
34.	Селен	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^4$	16	1,03
35.	Бром	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^5$	17	1,029
36.	Криптон	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6$	18	1,028
37.	Рубидий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 5S^1$	13,5	
38.	Стронций	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 5S^2$	9	1,027
39.	Иттрий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^1, 5S^2$	10	1,026
40.	Цирконий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^2, 5S^2$	11	1,025
41.	Ниобий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^4, 5S^1$	12,5	1,025
42.	Молибден	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^5, 5S^1$	1,04	1,024
43.	Технеций	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^5, 5S^2$	1,185	1,023
44.	Рутений	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^7, 5S^1$	1,33	1,023
45.	Родий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^8, 5S^1$	1,475	1,022
46.	Палладий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}$	1,62	1,022
47.	Серебро	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^1$	0,5	1,021
48.	Кадмий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2$	0,55	1,021

49.	Индий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^1$	0,695	1,02
50.	Олово	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^2$	0,84	1,02
51.	Сурьма	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^3$	0,985	1,02
52.	Теллур	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^4$	1,13	1,02
53.	Йод	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^5$	1,275	1,019
54.	Ксенон	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^6$	1,42	1,018
55.	Цезий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^6, 6S^1$	17,5	
56.	Барий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	0,4	1,018
57.	Лантан	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 5S^2, 5P^6, 5d^1, 6S^2$	0,5	1,017
58.	Церий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^2, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	0,6	1,017
59.	Празеодим	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^3, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	0,7	1,017
60.	Неодим	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^4, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	0,8	1,016
61.	Прометий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^5, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	0,9	1,016
62.	Самарий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^6, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,0	1,016
63.	Европий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^7, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,1	1,016
64.	Гадолиний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^7, 5S^2, 5P^6, 5d^1, 6S^2$	1,2	1,015
65.	Тербий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^9, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,3	1,015
66.	Диспрозий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{10}, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,4	1,015
67.	Гольмий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{11}, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,5	1,015
68.	Эрбий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{12}, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,6	1,014
69.	Тулий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{13}, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,7	1,014
70.	Иттербий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 6S^2$	1,8	1,014
71.	Лютеций	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^1, 6S^2$	1,9	1,014
72.	Гафний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^2, 6S^2$	2	1,014
73.	Тантал	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^3, 6S^2$	2,1	1,0138
74.	Вольфрам	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^4, 6S^2$	2,2	1,0136
75.	Рений	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^5, 6S^2$	2,3	1,0135
76.	Осмий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^6, 6S^2$	2,4	1,0135
77.	Иридий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^7, 6S^2$	2,5	1,0135
78.	Платина	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^9, 6S^1$	2,6	1,0129
79.	Золото	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^1$	0,392	1,0128
80.	Ртуть	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2$	0,492	1,0126
81.	Талий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^1$	0,592	1,0125
82.	Свинец	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^2$	0,692	1,0123
83.	Висмут	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^3$	0,792	1,0121
84.	Полоний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^4$	0,892	1,012
85.	Астат	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^5$	0,992	1,011
86.	Радон	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^6$	1,092	1,0117
87.	Франций	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^6, 7S^1$	21,5	
88.	Радий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	0,3125	1,035
89.	Актиний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^6, 6d^1, 7S^2$	0,4375	0,966

90.	Торий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 6S^2, 6P^6, 6d^2, 7S^2$	0,5	1,0107
91.	Протактиний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^2, 6S^2, 6P^6, 6d^1, 7S^2$	0,5625	1,034
92.	Уран	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^3, 6S^2, 6P^6, 6d^1, 7S^2$	0,6875	1,033
93.	Нептуний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^4, 6S^2, 6P^6, 6d^1, 7S^2$	0,75	1,033
94.	Плутоний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^6, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	0,8125	1,032
95.	Америций	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^7, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	0,875	1,031
96.	Кюрий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^9, 6S^2, 6P^6, 6d^1, 7S^2$	0,9375	1,03
97.	Берклий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^9, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	1,00	1,029
98.	Калифорний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^{10}, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	1,0625	1,028
99.	Эйнштейний	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^{11}, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	1,125	1,027
100.	Фермий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^{12}, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	1,1875	1,026
101.	Менделевий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^{13}, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	1,25	1,025
102.	Нобелий	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^{10}, 4S^2, 4P^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5S^2, 5P^6, 5d^{10}, 5f^{14}, 6S^2, 6P^6, 7S^2$	1,3125	1,024

С использованием выражений 4-16 определены радиусы ионов 102 химических элементов (таблица 2). Как следует из данных таблицы 2, найденные значения радиусов ионов укладываются в рамки известных данных, установленных ранее.

Таблица 2— Значения радиусов ионов химических элементов

№	Химический элемент	Заряд иона	Новые значения радиусов ионов, Å	Пределы изменений известных данных о радиусах ионов, Å (из литературных источников)
1.	Водород	$H^{+1}$	1,445	1,36÷1,55[19]
2.	Гелий	$He^{+8}$	0,035	
3.	Литий	$Li^{+1}$	0,799	0,6÷0,75[19,23]
4.	Бериллий	$Be^{+2}$	0,473	0,31÷0,59[19,24]
5.	Бор	$B^{+3}$	0,333	0,15÷0,41[19,24]
6.	Углерод	$C^{+4}$	0,213	0,06÷0,3[19,24]
7.	Азот	$N^{+3}$	0,154	0,3[24]
	Азот	$N^{-3}$	1,493	1,32÷1,485[19,24]
8.	Кислород	$O^{+6}$	0,121	0,1÷0,22[19]
	Кислород	$O^{-2}$	1,706	1,36÷1,76[19]
9.	Фтор	$F^{+7}$	0,099	0,19÷0,22[19,24]
	Фтор	$F^{-1}$	1,279	1,14÷1,36[19,23,24]
10.	Неон	$Ne^{+8}$	0,084	
11.	Натрий	$Na^{+1}$	1,036	0,95÷1,53[19,23,24]
12.	Магний	$Mg^{+2}$	0,818	0,65÷1,1 [19,23,24]
13.	Алюминий	$Al^{+3}$	0,575	0,5÷0,72[19,24]
14.	Кремний	$Si^{+4}$	0,445	0,4÷1,36[19,24]

15.	Фосфор	$P^{+5}$	0,381	$0,3\div 0,66[19]$
16.	Сера	$S^{+6}$	0,316	$0,26\div 0,43[24]$
	Сера	$S^{-2}$	1,89	$1,70\div 2,19[19,24]$
17.	Хлор	$Cl^{+7}$	0,272	$0,22\div 0,49[19,24]$
	Хлор	$Cl^{-1}$	1,797	$1,67\div 1,81[19,23,24]$
18.	Аргон	$Ar^{+8}$	0,236	
19.	Калий	$K^{+1}$	1,369	$1,33\div 1,78[19,23,24]$
20.	Кальций	$Ca^{+2}$	1,119	$0,99\div 1,48[19,23,24]$
21.	Скандий	$Sc^{+3}$	0,868	$0,88\div 1,01[24]$
22.	Титан	$Ti^{+4}$	0,707	$0,56\div 0,83[19,24]$
23.	Ванадий	$V^{+5}$	0,596	$0,49\div 0,68[24]$
24.	Хром	$Cr^{+6}$	0,515	$0,41\div 0,81[19,24]$
25.	Марганец	$Mn^{+7}$	0,453	$0,39\div 0,75[19,24]$
26.	Железо	$Fe^{+3}$	0,405	$0,63\div 0,92[19,24]$
27.	Кобальт	$Co^{+6}$	0,365	$0,35\div 1,04[19,24]$
28.	Никель	$Ni^{+2}$	0,334	$0,69\div 0,83[19,24]$
29.	Медь	$Cu^{+1}$	0,985	$0,47\div 0,98[19,24]$
30.	Цинк	$Zn^{+2}$	0,782	$0,56\div 1,10[19,24]$
31.	Галлий	$Ga^{+3}$	0,648	$0,6\div 0,71[24]$
32.	Германий	$Ge^{+4}$	0,553	$0,53\div 0,67[24]$
33.	Мышьяк	$As^{+5}$	0,482	$0,46\div 0,72[19,24]$
34.	Селен	$Se^{+3}$	0,420	$1,15\div 1,4[24]$
35.	Бром	$Br^{+7}$	0,383	$0,39\div 0,62[19,24]$
	Бром	$Br^{-1}$	1,847	$1,82\div 1,97[19,23,24]$
36.	Криптон	$Kr^{+8}$	0,348	
37.	Рубидий	$Rb^{+1}$	1,483	$1,47\div 1,97[19,24]$
38.	Стронций	$Sr^{+2}$	1,190	$1,32\div 1,58[24]$
39.	Иттрий	$Y^{+3}$	0,904	$1,04[24]$
40.	Цирконий	$Zr^{+4}$	0,729	$0,73\div 1,03[24]$
41.	Ниобий	$Nb^{+5}$	0,610	$0,62\div 0,82[24]$
42.	Молибден	$Mo^{+6}$	0,525	$0,55\div 0,93[19,24]$
43.	Технеций	$Tc^{+7}$	0,460	$0,51\div 0,7[24]$
44.	Рутений	$Ru^{+8}$	0,410	$0,5[24]$
45.	Родий	$Rh^{+5}$	0,369	$0,46[24]$
46.	Палладий	$Pd^{+4}$	0,336	$0,64\div 0,65[19]$
47.	Серебро	$Ag^{+1}$	1,088	$1,01\div 1,26[19,24]$
48.	Кадмий	$Cd^{+2}$	0,989	$0,97\div 1,24[19,24]$
49.	Индий	$In^{+3}$	0,783	$0,76\div 1,06[24]$
50.	Олово	$Sn^{+4}$	0,647	$0,65\div 0,96[19,24]$
51.	Сурьма	$Sb^{+5}$	0,552	$0,26\div 0,89[19,24]$
52.	Теллур	$Te^{+6}$	0,481	$0,57\div 1,18[24]$

53.	Йод	$I^{+7}$	0,426	$0,5 \div 0,77[19,24]$
	Йод	$I^{-1}$	2,091	$2,06 \div 2,23[19,24]$
54.	Ксенон	$Xe^{+8}$	0,382	$0,54 \div 0,62[24]$
55.	Цезий	$Cs^{+1}$	1,675	$1,65 \div 2,02[19,24]$
56.	Барий	$Ba^{+2}$	1,357	$1,34 \div 1,75[19,24]$
57.	Лантан	$La^{+3}$	1,084	$1,04 \div 1,51[19,24]$
58.	Церий	$Ce^{+3}$	0,905	$1,15 \div 1,48[24]$
59.	Празеодим	$Pr^{+3}$	0,775	$1,13 \div 1,31[24]$
60.	Неодим	$Nd^{+3}$	0,677	$1,12 \div 1,30[24]$
61.	Прометий	$Pm^{+3}$	0,602	$1,11 \div 1,28[24]$
62.	Самарий	$Sm^{+3}$	0,542	$1,09 \div 1,38[24]$
63.	Европий	$Eu^{+2}$	0,492	$1,03 \div 1,49[24]$
64.	Гадолиний	$Gd^{+3}$	0,451	$1,07 \div 1,24[24]$
65.	Тербий	$Tb^{+3}$	0,416	$1,06 \div 1,23[24]$
66.	Диспрозий	$Dy^{+1}$	0,386	$0,03 \div 1,33[24]$
67.	Гольмий	$Ho^{+3}$	0,361	$1,04 \div 1,26[24]$
68.	Эрбий	$Er^{+3}$	0,338	$1,03 \div 1,14[24]$
69.	Тулий	$Tm^{+3}$	0,318	$1,02 \div 1,19[24]$
70.	Иттербий	$Yb^{+3}$	0,300	$1,00[24]$
71.	Лютеций	$Lu^{+3}$	0,284	$1,00 \div 1,17[24]$
72.	Гафний	$Hf^{+4}$	0,270	$0,72 \div 0,97[24]$
73.	Тантал	$Ta^{+5}$	0,257	$0,78 \div 0,88[24]$
74.	Вольфрам	$W^{+6}$	0,245	$0,56 \div 0,74[24]$
75.	Рений	$Re^{+7}$	0,235	$0,52 \div 0,67[24]$
76.	Осмий	$Os^{+8}$	0,225	$0,53[24]$
77.	Иридий	$Ir^{+5}$	0,216	$0,71 \div 0,82[24]$
78.	Платина	$Pt^{+4}$	0,207	$0,55 \div 1,1[19,24]$
79.	Золото	$Au^{+1}$	1,378	$0,71 \div 1,51[19,24]$
80.	Ртуть	$Hg^{+2}$	1,097	$0,66 \div 1,28[19,24]$
81.	Талий	$Tl^{+3}$	0,912	$0,89 \div 1,12[24]$
82.	Свинец	$Pb^{+4}$	0,780	$0,7 \div 0,86[19]$
83.	Висмут	$Bi^{+5}$	0,681	$0,74 \div 1,31[19,24]$
84.	Полоний	$Po^{+6}$	0,605	$0,61[24]$
85.	Астат	$At^{+7}$	0,543	$0,76[24]$
86.	Радон	$Rn^{+8}$	0,494	
87.	Франций	$Fr^{+1}$	2,157	$1,94[24]$
88.	Радий	$Ra^{+2}$	1,766	$1,62 \div 1,84[24]$
89.	Актиний	$Ac^{+3}$	1,177	$0,126[24]$
90.	Торий	$Th^{+4}$	1,077	$1,08 \div 1,35[24]$
91.	Протактиний	$Pa^{+5}$	0,980	$0,92 \div 1,09[24]$
92.	Уран	$U^{+6}$	0,801	$0,59 \div 1,00[24]$

93.	Нептуний	Np <sup>+5</sup>	0,734	0,89[24]
94.	Плутоний	Pu <sup>+3</sup>	0,677	1,14[24]
95.	Америции	Am <sup>+3</sup>	0,628	0,99÷1,4 [24]
96.	Кюрий	Cm <sup>+3</sup>	0,586	0,99÷1,1[24]
97.	Берклий	Bk <sup>+3</sup>	0,548	0,9÷1,1[24]
98.	Калифорний	Cf <sup>+4</sup>	0,516	0,96 [24]
99.	Эйнштейний	Es <sup>+3</sup>	0,486	
100.	Фермий	Fm <sup>+3</sup>	0,460	
101.	Менделевий	Md <sup>+3</sup>	0,437	
102.	Нобелий	No <sup>+3</sup>	0,416	

Как следует из данных таблицы 2, расчетные значения радиусов ионов, найденные по предлагаемому способу для 102 химических элементов периодической системы изменяются в полном соответствии с общепризнанными на сегодня положениями об изменении радиусов ионов как в рамках периодов, так и рядов и групп периодической системы элементов. Наблюдаемые же для ряда химических элементов заметные отличия в расчетных значениях радиусов их ионов от известных данных следует принимать как результат ошибок, допущенных в ранних исследованиях. В пользу подобного утверждения, в частности, убедительно свидетельствует сравнительный анализ литературных сведений о радиусах ионов элементов азот, мышьяк, селен, родий, палладий; далее от цезия до иридия; полоний, астат, актиний и от нептуния до калифорния, в ряду которых общеизвестная закономерность последовательного снижения радиусов ионов в пределах отдельных групп элементов неоднократно нарушается, что недопустимо. Более того, известные сведения о радиусах указанных элементов, приведенные лишь в отдельных источниках, не заслуживают доверия по причине того, что они, по нашему мнению, многократно завышенные по сравнению с действительно возможными пределами изменений радиусов ионов этих элементов.

Таким образом, предложен новый способ определения радиусов ионов химических элементов периодической системы, основанный на равенстве электростатической силы притяжения электрона к ядру с суммой силы отталкивания последних друг от друга и центробежной силы, создаваемой в результате кулоновской силы взаимодействия электрона и ядра иона.

Появилась принципиально новая возможность получения достоверной информации о размерах ионов на основе их электронных структур. Предлагаемый способ определения радиусов ионов свободен от погрешностей, характерных известным инструментальным, физико-химическим и иным косвенным методам оценки размеров ионов. При этом важно отметить, что новые расчетные результаты ионных радиусов, как в пределах всех групп, подгрупп, так и каждого периода и ряда периодической системы химических элементов не повторяются, возрастают и убывают от элемента к элементу строго соблюдая все общепризнанные на сегодня теоретические принципы, положения и правила современной химической науки.

Важной методической особенностью предлагаемого способа является то, что способ всецело теоретически обосновывается на новых ионных константах, однозначно зависящих от электронного строения иона. Изобретение найдет практическое применение в оптимизации и повышении эффективности, экономичности технологических процессов и операций сфер высоких технологий, нанотехнологии, биотехнологии, фармацевтики, медицины, электронной промышленности и других отраслей, осуществляемых в водно-солевых средах.

## Формула изобретения

В основу предлагаемого способа определения радиусов ионов положены новейшие аналитические выражения, состоящие из стандартных зарядовых, массовых, кинетических и квантовых показателей электронов и протонов иона, а также из ионных констант, установленных в исследовательской практике впервые строго индивидуально для каждого иона в зависимости от электронного строения соответствующего атома, от чисел протонов и электронов в ионе. Новый способ определения радиусов ионов **отличается тем, что** свободен от технических погрешностей, характерных известным инструментальным, физико-химическим и иным косвенным методам оценки размеров ионов. Новые результаты ионных радиусов, как в пределах всех групп, подгрупп, так и каждого периода и ряда периодической системы химических элементов не повторяются, возрастают и убывают от элемента к элементу, строго соблюдая известные на сегодня теоретические принципы, положения и правила современной химической науки.

## ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ  
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42  
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201900137

Дата подачи: 03 января 2019 (03.01.2019)		Дата испрашиваемого приоритета:	
Название изобретения: СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИУСОВ ИОНОВ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ			
Заявитель: РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ "ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. АУЭЗОВА" МОН РК			
<input type="checkbox"/> Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)			
<input type="checkbox"/> Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)			
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:			
МПК: G 01 N 15/10 (2006.01)		СПК: G 01 N 15/10 (2013-01) G 01 N 2015/1087 (2013-01)	
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК			
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:			
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК) G01N 15/00-35/00 G09B 23/00, 23/20 H01J 49/00, 49/04, 49/10, 49/22			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:			
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ			
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей		Относится к пункту №
A	RU 2359248 C2 (ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИДСТУ СО РАН)) 20.06.2009		1
A	US 2015340221 A1 (W. HENRY BENNER) 26.11.2015		1
A	RU 2273058 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ) 27.03.2006		1
A	RU 2302663 C2 (ОРЛОВ АРТУР ДМИТРИЕВИЧ) 10.07.2007		1
A	CN 103531424 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 22.01.2014		1
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы В		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении	
* Особые категории ссылочных документов:			
"А" документ, определяющий общий уровень техники		"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения	
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности	
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспони- рованию и т.д.		"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории	
"Р" документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета		"&" документ, являющийся патентом-аналогом	
"D" документ, приведенный в евразийской заявке		"L" документ, приведенный в других целях	
Дата действительного завершения патентного поиска:		17 сентября 2019 (17.09.2019)	
Наименование и адрес Международного поискового органа:		Уполномоченное лицо :	
Федеральный институт промышленной собственности		 О.В.Кишкович	
РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Телефон № (499) 243-94-01	