



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76421** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 33/48** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

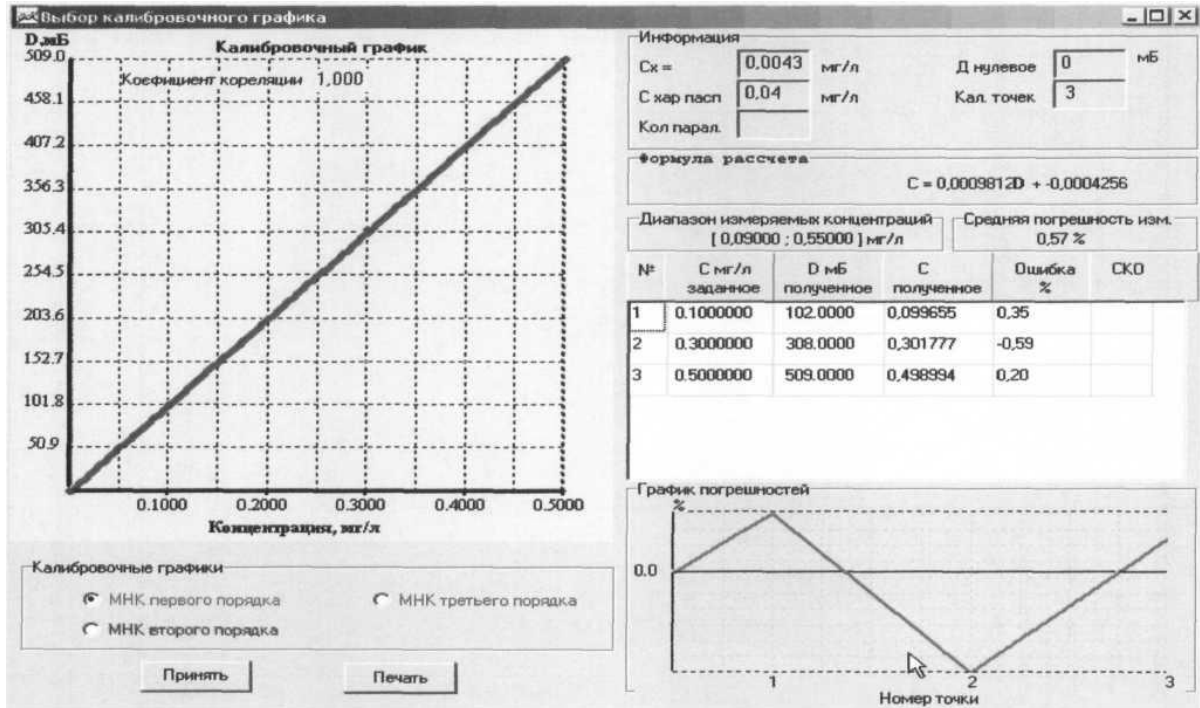
(21) Номер заявки: <b>u 2012 05008</b>	(72) Винахідник(и): <b>Тарасова Ірина Віталіївна (UA), Клименко Тетяна Михайлівна (UA), Погорелов Максим Володимирович (UA), Маркевич Віталій Едуардович (UA), Сікора Віталій Зіновійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>23.04.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.01.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.01.2013, Бюл.№ 1</b>	(73) Власник(и): <b>СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</b>

## (54) СПОСІБ КОМПЛЕКСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ОРГАНАХ НОВОНАРОДЖЕНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ

### (57) Реферат:

Спосіб комплексного визначення вмісту макро- та мікроелементів в органах новонароджених лабораторних щурів включає відбір матеріалу з наступним видаленням вологи, мінералізацією та розчиненням зразка в розчині азотної кислоти. Відбір зразка досліджуваного матеріалу проводять масою від 100 мг до 500 мг, яку подрібнюють скальпелем на дрібні шматочки та зважують з точністю до 0,01 мг. Поміщають у фарфорові тиглі і наступне видалення вологи здійснюють в термостаті при температурі  $67 \pm 2$  °C протягом 48 годин. Для видалення органічної частки зразка, фарфорові тиглі поміщують в муфельну піч на 72 години при температурі  $450 \pm 5$  °C. Досягнення температури проводиться поступово протягом 6 годин, після закінчення цього процесу і зменшення температури до кімнатної органічну частку зразка досліджуваного матеріалу видаляють і мінералізацію попелу здійснюють спочатку шляхом додавання до нього 1 мл розчину азотної кислоти у співвідношенні 1:1, а потім упарювання цієї маси на електричній плитці, з наступним розчиненням в 2 мл розчину соляної кислоти при співвідношенні 1:1. Бідистильованою водою доводять об'єм розчиненої маси до 10 мл і після цього отриманий об'єм розчиненої маси аналізується на вміст натрію, калію, цинку, заліза, міді, хрому, магнію та марганцю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі з полуменевим атомізатором та вміст свинцю, кобальту, кадмію та нікелю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С115-М1 з електротермічним атомізатором.

UA 76421 U



Корисна модель належить до галузі медицини та біології, а саме нормальної анатомії біохімії, фізіології, педіатрії для об'єктивного комплексного визначення рівнів макро- та мікроелементів в органах новонароджених щурів в нормі та при моделюванні патологічних станів при проведенні експериментальних досліджень.

5 Відомий спосіб визначення вмісту мікроелементів в досліджуваному зразку, наприклад, вмісту свинцю та кадмію шляхом забору матеріалу в кількості 2-5 грамів з наступною мінералізацією шляхом випарювання вологи на електроплитці при температурі 250 °С та спалюванні зразка в муфельній печі при температурі 450 °С протягом 4 годин (вихід на температурний режим - 2 години) з наступним розчиненням попелу у розчині азотної кислоти 10 (1:1) з доведенням об'єму розчину до 25 мл та визначенням в ньому концентрації кадмію та свинцю (див. Методика выполнения измерений массовой доли свинца и кадмия в пищевых продуктах и продовольственном сырье методом электротермической атомно-абсорбционной спектрофотометри: Методические указания. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000.-32 с.).

15 Вищезгаданий спосіб є найбільш близьким по технічній суті та результату, який може бути досягнуто, тому його вибрано за прототип.

Але відомий спосіб характеризується необхідністю забору великої кількості матеріалу (2-5 гр), що є неможливим у новонароджених щурів. Крім того видалення вологи відбувається за допомогою підігріву зразків на електричній плитці, що може призвести до втрати деяких летючих елементів, зокрема натрію. Швидкий режим виходу на температуру оголення (2 години) може також призвести до втрати летючих елементів. Швидке спалювання зразка в муфельній печі (4 години) не дає можливості видалити всю органічну матрицю з біологічної тканини, що може призвести до значного неселективного поглинання під час аналізу та отримання недостовірних даних. Розчинення тільки в одній азотній кислоті не приведе до повної мінералізації біологічної тканини, а доведення кінцевого об'єму розчину до 25 мл призводить до значного зменшення концентрації мікроелементів в аналізаті.

В основу корисної моделі поставлено задачу зменшити кількість матеріалу, в якому проводиться визначення хімічних елементів, провести повне озолення біологічної тканини зі зменшенням втрати летючих елементів та визначити вміст комплексу есенційних та токсичних макро- та мікроелементів, що в кінцевому результаті приведе до більш ефективної оцінки елементного складу органів новонароджених щурів в нормі та при моделюванні патологічних станів.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі визначення вмісту мікроелементів, що включає відбір зразка матеріалу з наступним видаленням вологи, мінералізацією та розчиненням зразка в розчині азотної кислоти, згідно з корисною моделлю, 35 проводиться відбір зразка досліджуваного матеріалу масою від 100 мг до 500 мг, який подрібнюють скальпелем на дрібні шматочки та зважують з точністю до 0,01 мг, потім поміщають у фарфорові тиглі з наступним видаленням вологи в термостаті при температурі 67±2 °С протягом 48 годин, після чого, для видалення органічної частки органа, фарфорові тиглі 40 поміщують в муфельну піч на 72 години при температурі 450±5 °С, при цьому досягнення температури проводять поступово протягом 6 годин, після видалення органічної частки та зменшення температури тиглів до кімнатної, мінералізацію попелу здійснюють шляхом додавання 1 мл розчину азотної кислоти у співвідношенні 1:1, потім упарюють цю масу на електричній плитці з наступним розчиненням у 2 мл розчину соляної кислоти при 45 співвідношення 1:1, бідистильованою водою доводять об'єм розчину до 10 мл і після цього отриманий розчин аналізують на вміст натрію, калію, цинку, заліза, міді, хрому, магнію та марганцю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі з полуменевим атомізатором та вміст свинцю, кобальту, кадмію та нікелю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С115-М1 з електротермічним атомізатором, для чого будують калібрувальні графіки за 4-ма точками, які 50 визначаються методом виміру вмісту відповідного елемента в стандартному розчині металу, і отриманий результат в мг/л розчину перераховують в мг (мкг) на 1 г вологої маси зразка досліджуваного матеріалу, що і характеризує вміст відповідного елемента в досліджуваному матеріалі.

Використання заявлюваного способу з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, 55 дозволяє значно зменшити кількість матеріалу, в якому проводиться визначення макро- та мікроелементів, що уможливорює використання способу для аналізу елементного складу органів новонароджених лабораторних щурів. Використання низькотемпературного випарювання вологи та поступового виходу на робочу температуру при спалюванні зразка дозволяє уникнути втрати летючих елементів. Зменшення об'єму кінцевого розчину дозволяє визначити більш 60 низькі концентрації елементів, що уможливорює комплексний аналіз макро- та мікроелементного

складу органів новонароджених лабораторних щурів. Таким чином, заявлюваний спосіб дозволяє вирішити поставлену задачу. Корисна модель пояснюється графічним зображенням, на якому показаний калібрувальний графік для хрому (фіг. 1), побудований за трьома відомими концентраціями 0,1 мг/л, 0,3 мг/л, 0,5 мг/л розчину.

5 Спосіб здійснюють наступним чином. Після декапітації відбувається забір органа, наприклад серця, з його зважуванням з точністю до 0,01 мг та подрібненням скальпелем на дрібні шматочки з подальшим поміщенням зразку в фарфоровий тигль для видалення вологи в термостаті при температурі  $67 \pm 2$  °С протягом 48 годин. Для видалення органічної частки зразка, фарфоровий тигль поміщують в муфельну піч на 72 години при температурі  $450 \pm 5$  °С, при 10 цьому досягненні температури проводять поступово протягом 6 годин, після закінчення спалювання та зменшення температури до кімнатної здійснюють мінералізацію попелу шляхом додавання в нього 1 мл розчину азотної кислоти у співвідношенні 1:1. Упарюють її на електричній плитці з наступним розчиненням в 2 мл розчину соляної кислоти при 15 співвідношенні 1:1 та доведенням розчину до 10 мл бідистильованою водою, після цього розчин аналізується на вміст натрію, калію, цинку, заліза, міді, хрому, магнію та марганцю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С115-М1 з полуменевим атомізатором та вміст свинцю, кобальту, кадмію та нікелю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С115-М1 з електротермічним атомізатором, для чого будують калібрувальні графіки за 3-4-ма точками (фіг. 2), які визначаються методом виміру вмісту відповідного елемента в стандартному розчині 20 металу, і отриманий результат в мг/л розчину перераховується в мг (мкг) на 1 г вологої маси органа, що і характеризує вміст відповідного елемента в досліджуваному матеріалі (табл.).

Таблиця

Вміст цинку в органах новонароджених щурів, отриманий з використанням заявлюваного способу

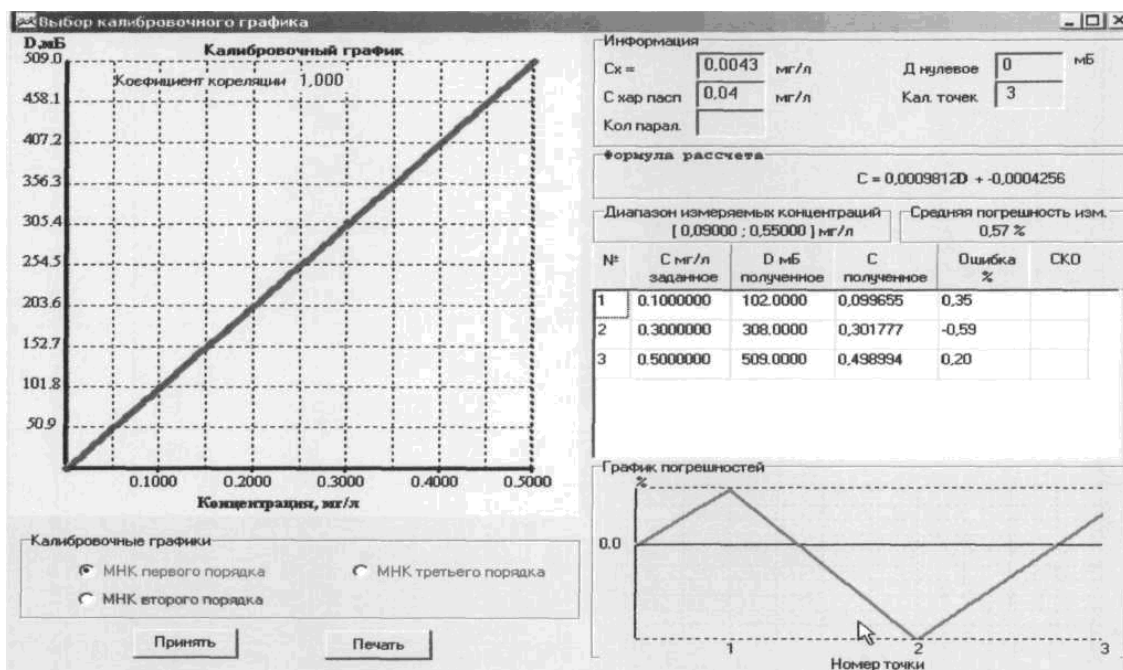
	Код проби	Найменування проби	Оптична щільність	Концентрація в розчині	Маса проби	Об'єм проби	Концентрація в пробі
			мБ	мг/л	г	мл	мкг/г
1	1	печінка	27,005	0,262466	0,098	10	26,78224
2	2	печінка	81,569	0,8210354	0,078	10	105,26095
3	3	печінка	86,67	0,8768408	0,091	10	96,35613
4	4	серце	11,067	0,1125423	0,034	10	33,10068
5	5	серце	43,832	0,4272462	0,032	10	133,51444
6	6	серце	21,479	0,2098095	0,028	10	74,93196
7	7	нирка	58,507	0,5763917	0,043	10	134,04458
8	8	нирка	175,984	1,9532198	0,032	10	610,38119
9	9	нирка	34,305	0,3331333	0,035	10	95,18094
10	10	мозок	365,501	4,8595791	0,182	10	267,00984
11	11	мозок	184,285	2,062803	0,25	10	82,51212
12	12	мозок	40,498	0,394061	0,183	10	21,53339

25 За допомогою способу комплексного визначення вмісту макро- та мікроелементів в органах 88 новонароджених лабораторних щурів проведено дослідження вмісту натрію, калію, цинку, заліза, міді, хрому, магнію, марганцю, свинцю, кобальту, кадмію та нікелю в печінці, серці, нирках та головному мозку новонароджених лабораторних щурів в нормі та при моделюванні гіпоксії легкого та тяжкого ступеня. Використання способу дозволило провести визначення 30 більшої кількості елементів в органах з низькою вагою без втрати летючих елементів та зменшити час проведення дослідження.

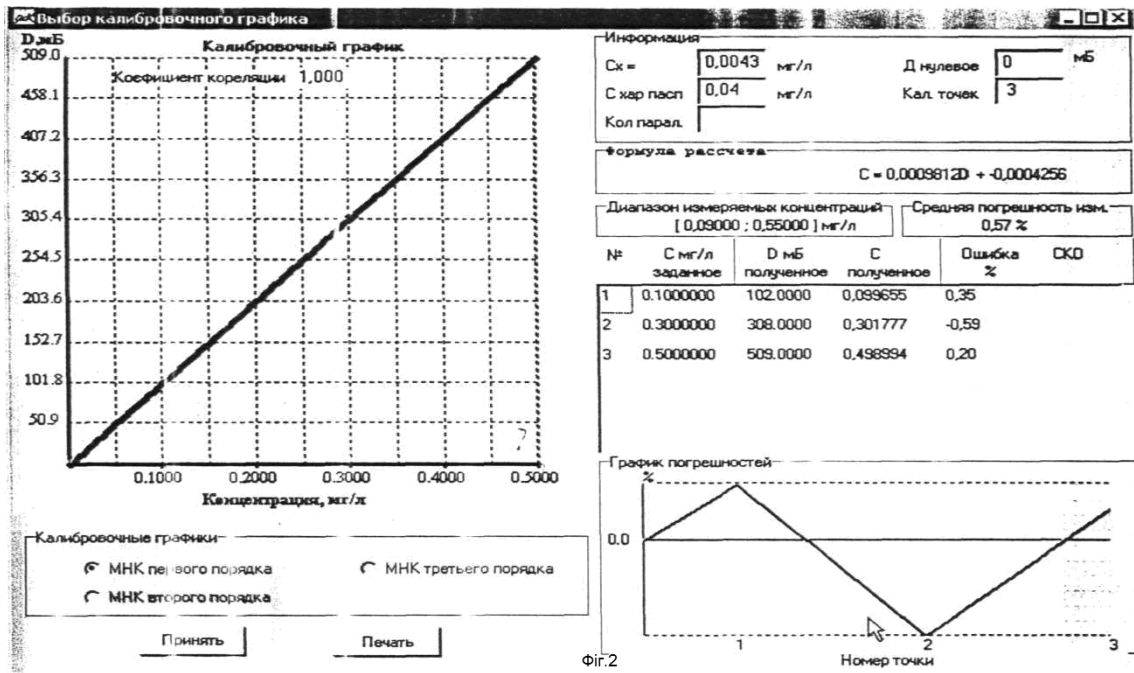
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 1. Спосіб комплексного визначення вмісту макро- та мікроелементів в органах новонароджених лабораторних щурів, що включає відбір матеріалу з наступним видаленням вологи, мінералізацією та розчиненням зразка в розчині азотної кислоти, який **відрізняється** тим, що відбір зразка досліджуваного матеріалу проводять масою від 100 мг до 500 мг, яку подрібнюють скальпелем на дрібні шматочки та зважують з точністю до 0,01 мг, потім поміщають у фарфорові тиглі і наступне видалення вологи здійснюють в термостаті при температурі  $67 \pm 2$  °С 40 протягом 48 годин, після чого, для видалення органічної частки зразка, фарфорові тиглі поміщують в муфельну піч на 72 години при температурі  $450 \pm 5$  °С, при цьому досягнення

- температури проводиться поступово протягом 6 годин, після закінчення цього процесу і зменшення температури до кімнатної органічну частку зразка досліджуваного матеріалу видаляють і мінералізацію попелу здійснюють спочатку шляхом додавання до нього 1 мл розчину азотної кислоти у співвідношенні 1:1, а потім упарювання цієї маси на електричній плитці, з наступним розчиненням в 2 мл розчину соляної кислоти при співвідношенні 1:1, бідистильованою водою доводять об'єм розчиненої маси до 10 мл і після цього отриманий об'єм розчиненої маси аналізується на вміст натрію, калію, цинку, заліза, міді, хрому, магнію та марганцю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі з полуменевим атомізатором та вміст свинцю, кобальту, кадмію та нікелю на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С115-М1 з електротермічним атомізатором, для чого будують калібрувальні графіки за 4-ма точками, які визначаються методом виміру вмісту відповідного елемента в стандартному розчині металу, і отриманий результат в мг/л розчину перераховується в мг (мкг) на 1 г вологої маси зразка досліджуваного матеріалу, що і характеризує вміст відповідного елемента в досліджуваному матеріалі.
- 15 2. Спосіб комплексного визначення вмісту макро- та мікроелементів в органах новонароджених лабораторних щурів за п. 1, який **відрізняється** тим, що як досліджуваний матеріал використовують органи нирки, печінку, головний мозок, серце, легені, наднирники.



Фиг. 1



Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601