



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 155 643** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 05 D 1/26, 7/24, G 01 N 23/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 98110780/12, 04.06.1998

(24) Дата начала действия патента: 04.06.1998

(46) Дата публикации: 10.09.2000

(56) Ссылки: LANGER L.M. at al. Phys. Rev., 76, 1725, 1949. SU 887030A, 07.12.1981. FR 2663565 A1, 27.12.1991. EP 0353579 A2, 07.02.1990. Лукьянов В.Б. Измерение и идентификация радиоактивных препаратов. - М.: Энергоатомиздат, 1982, с.25.

(98) Адрес для переписки:
410078, г.Саратов, ул. Железнодорожная
74/78, кв.52, Стабеновой Л.А.

(71) Заявитель:

Стабенова Лия Александровна

(72) Изобретатель: Стабенова Л.А.

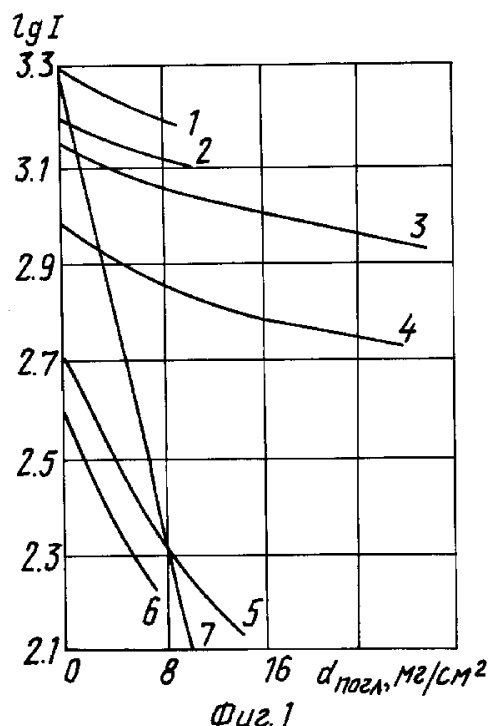
(73) Патентообладатель:

Стабенова Лия Александровна

(54) **РАВНОМЕРНОЕ НАНЕСЕНИЕ РАДИОАКТИВНОГО СЛОЯ**

(57)

Изобретение относится к области исследования радиоактивного препарата. Способ равномерного нанесения радиоактивного слоя предусматривает приготовление специальной дырчатой подложки. Она состоит из двух дюралевых колец, входящих одно в другое, между которыми помещается тонкая клейкая лента, к ней приклеивается бумага с симметрично нанесенными отверстиями. При нанесении радиоактивного раствора и его высушивании радиоактивность размещается по всем этим отверстиям равномерно. Важно, чтобы подложка располагалась точно горизонтально, для чего применяется столик с ватерпасом, на котором размещается подложка при нанесении аликвоты и ее высушивании. Контролируемая ватерпасом горизонтальность устанавливается при помощи навинченных на ножки столика шайб. 5 ил.





RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 155 643** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 05 D 1/26, 7/24, G 01 N 23/06**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98110780/12, 04.06.1998

(24) Effective date for property rights: 04.06.1998

(46) Date of publication: 10.09.2000

(98) Mail address:
410078, g.Saratov, ul. Zheleznodorozhnaja
74/78, kv.52, Stabenovoj L.A.

(71) Applicant:
Stabenova Lija Aleksandrovna

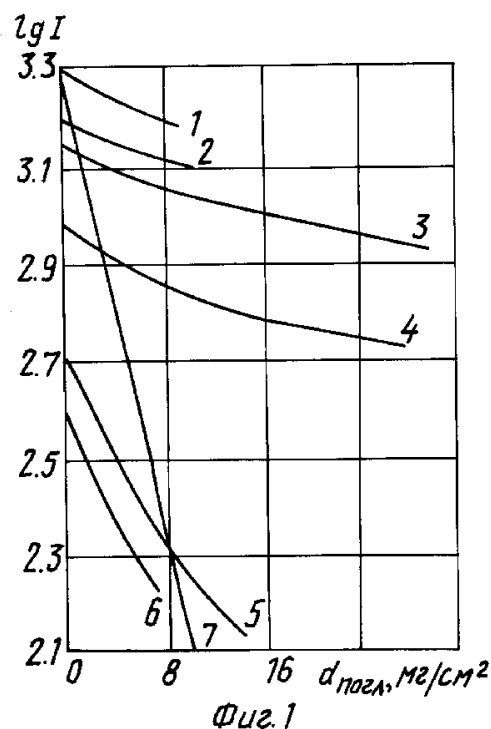
(72) Inventor: Stabenova L.A.

(73) Proprietor:
Stabenova Lija Aleksandrovna

(54) **UNIFORM APPLICATION OF RADIOACTIVE LAYER**

(57) Abstract:

FIELD: investigation of radioactive preparations. SUBSTANCE: method of uniform application of radioactive layer includes preparation of special perforated base. It consists of two duralumin rings coming into each other with thin adhesive tape placed between them. Glued to tape is paper with symmetrically spaced holes. In application of radioactive solution and its drying, radioactivity is located over these holes uniformly. It is important that base is positioned strictly horizontal, for which purpose a table with water level is used. Based is located on said table during application of aliquot and its drying. Horizontal position controlled over by water level is set with help of washers screwed on table legs. EFFECT: higher efficiency. 5 dwg



При исследовании радиоактивного препарата на бета-спектрометре важно, чтобы слой радиоактивного вещества был как можно тоньше с целью уменьшения самопоглощения в нем. В экологических пробах, когда наряду с активностью присутствует и грунт, с которого берется проба, зачастую тонкие слои получить невозможно.

Как показано в книге Лукьянова и др. [1], поглощение в слое различно для мягких и жестких энергий (фиг. 1). На графике зависимости $\log I$ от мг/см^2 :

кривая 1 - это самопоглощение в ^{32}P ($E_{\text{max}} = 1,7 \text{ МэВ}$);

кривая 2 - в ^{24}Na ($E = 1,40 \text{ МэВ}$) - позитронный распад;

кривая 3 - ^{89}Sr ($E_{\text{max}} = 1,46 \text{ МэВ}$);

кривая 4 - ^{111}Ag ($E_{\text{max}} = 1,00 \text{ МэВ}$);

кривая 5 - ^{60}Co ($E_{\text{max}} = 0,31 \text{ МэВ}$);

кривая 6 - ^{45}Ca ($E_{\text{max}} = 0,26 \text{ МэВ}$);

кривая 7 - ^{35}S ($E_{\text{max}} = 0,167 \text{ МэВ}$).

Это приходится учитывать и при идентификации сложных бета-спектров. В связи с самопоглощением в слое возникает вопрос и о равномерном нанесении активного слоя на подложку.

Известно несколько способов получения равномерного слоя:

- Выпаривание. Наносится аликвота (отмеренная капелька радиоактивного раствора) на подложку, а затем высушивается выпариванием. Иногда этот метод приводит к неоднородности радиоактивных слоев, как свидетельствует Лангер и др. [2] в сто раз в различных частях нанесенного слоя. Правда наш опыт говорит о неоднородности в пять - семь раз.

- Метод электрофореза. Мелкий порошок, используемый для приготовления источника, смешивают со спиртом до образования устойчивой суспензии. Эту суспензию помещают в металлический цилиндр $\varnothing = 10 \text{ мм}$, вдоль которого устанавливают проволоку, используемую в качестве подложки. Разность потенциалов между подложкой и цилиндром зависит от применяемого материала и устанавливают от 300 до 800 В. Такой метод находит применение при изготовлении источников, используемых в магнитных бета-спектрометрах с постоянным магнитом.

- Метод разбрызгивания [3]. Подходящее соединение радиоактивного материала растворяют в жидкости, не проводящей в нормальных условиях, например в ацетоне. Из капиллярной трубки изготавливают пипетку с тонкой шейкой так, чтобы в обычных условиях жидкость не могла вытекать из нее. Внутрь этой пипетки на расстоянии нескольких миллиметров от основания шейки вводят проволоку соответствующих размеров, свободный конец которой соединяют с положительным полюсом источника, обеспечивающего напряжение от трех до десяти киловатт. Подложку для источника устанавливают на расстоянии 1 см под шейкой пипетки и соединяют с отрицательным полюсом источника напряжения. При включении напряжения жидкость начинает выбрасываться в виде мелких брызг, которые затем испаряются [4]. Равномерность нанесения активного слоя получается хорошей, но, во-первых,

невозможно точно нанести второй препарат с той же активностью (невоспроизводимость результата), а, во-вторых, разбрызгивание активности приводит к загрязнению установки, аппаратуры и иногда все ее участки из-за этого подлежат замене.

- Метод электрического осаждения [5].

Радиоактивное вещество растворяют в 10-100 мл воды, смешивают с 10 мл спирта и помещают в устройство для электрического осаждения. Высоковольтный источник с постоянным напряжением порядка 600 В соединяют с катодом и анодом (подложка), на ней осаждают активное вещество в виде тонкой однородной пленки. Однородность таких пленок отличная, но толщина их ограничена не более $0,5 \text{ мг/см}^2$.

- Метод напыления в вакууме [6]. Для использования этого метода нужна испарительная установка с диффузным наносом. На плите устанавливаются два нагревательных электрода и колоколообразный стеклянный колпак, снабженный внизу резиновой прокладкой. Испарительное устройство в виде проволочных нитей, лодочек или тиглей закрепляется между двумя электродами. Подогрев до требуемой температуры осуществляется с помощью автотрансформатора. Лодочки и проволочные нити делают из вольфрама, тантала или молибдена, тигли из графита. Слой получается прекрасный, но нет воспроизводства при его нанесении. Разброс активности параллельных проб при этом получается от 50 до 200%. Кроме того, после одного напыления приходится из-за загрязненности радиоактивностью долго дезактивировать или полностью менять установку. При необходимости нанесения большого количества проб такой метод не производителен и дорог.

Предлагаемый метод является улучшением метода выпаривания и позволяет наносить параллельные пробы равномерным слоем, причем равномерность получается не хуже 3% во всех точках препарата.

Метод состоит в следующем.

Особым образом изготавливается подложка для нанесения препарата (фиг. 2). Между двумя кольцами из дюралю помещается тонкая клейкая лента. Из бумаги вырезается окружность, диаметр которой соответствует диаметру растекаемой аликвоты радиоактивного раствора. В бумаге делается симметричное количество отверстий булавкой или иглой. На фиг. 2 изображено:

- 1 - внутреннее кольцо из дюралю;
- 2 - дырчатая подложка из бумаги;
- 3 - клейкая лента;
- 4 - внешнее кольцо из дюралю.

Кольца с клейкой лентой и бумагой вставляют друг в друга.

Берется точно отмеренная аликвота радиоактивного раствора 5 (фиг. 2) и наносится на две - три приготовленные подложки. Это будут параллельные пробы. Затем раствор высушивается под лампой.

При нанесении и высушивании на дырчатой подложке получается не одна капля, а количество капель, равное числу отверстий в подложке (фиг. 3). Раствор, таким образом, распределяется равномерно при условии, что и нанесение пробы, и

последующее высушивание происходит на строго горизонтальной поверхности, иначе раствор будет скатываться к одному или другому краю подложки.

Чтобы достигнуть горизонтальности при нанесении пробы, предлагается использовать предметный столик с ватерпасом, позволяющим контролировать горизонтальность положения столешницы (фиг. 4). На ней расположен не только ватерпас 1, но и две подложки 2, на которые наносятся параллельные пробы. Ножки столика снизу имеют мелкую резьбу 4, на них навинчиваются шайбы 5, с их помощью устанавливается горизонтальность столешницы.

Оценка равномерности нанесенного таким образом слоя производилась на бета-спектрометре со сцинтилляционным кристаллом антраценом диаметром 40 мм высотой 4 мм, на который надевалась обойма с щелью 3 x 10 мм. Толщина обоймы такова, что полностью поглощала энергию бета-излучения - ^{137}Cs (~ 700 КэВ). Препарат, исследуемый на равномерность, находился на расстоянии 2 мм от обоймы. Химический состав препарата включал активность - ^{137}Cs и взвеси грунта ~ 0,05 г/см². Сначала препарат подставлялся под щель каким-нибудь одним своим краем, а затем перемещался на 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 и 27 мм поперек щели. Во всех точках измерялся конверсионный пик ^{137}Cs (624 КэВ). По площади пика определялась интенсивность активности, вырезаемой щелью в площади препарата во всех перечисленных положениях (фиг. 5).

На фиг. 5 показано распределение активности по поверхности в обычной пробе (1). Видна неравномерность распределения активности, особенно к краю подложки. Очевидно, при нанесении слоя она была наклонена в какую-либо сторону, и раствор стекал к краю.

Во втором случае (2, фиг. 5) горизонтальность соблюдалась, но активность и грунтовый слой распределялись неравномерно, слой грунта остался в центре, что привело к поглощению активности в нем.

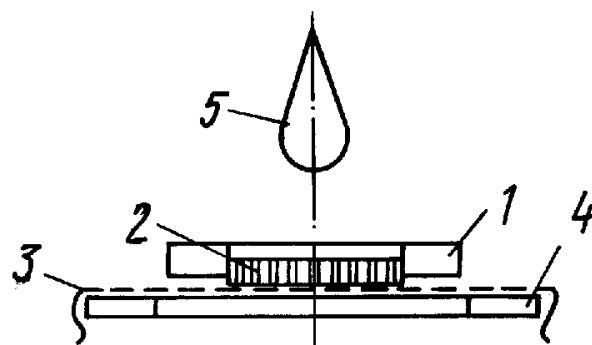
В случае согласно изобретению (3, фиг. 5) аликвота наносилась на "дырчатую подложку" и при использовании предметного столика с ватерпасом. При этом равномерность нанесения получалась не хуже 3% по всему диаметру подложки. Это доказывает успешное применение предлагаемого метода.

ЛИТЕРАТУРА

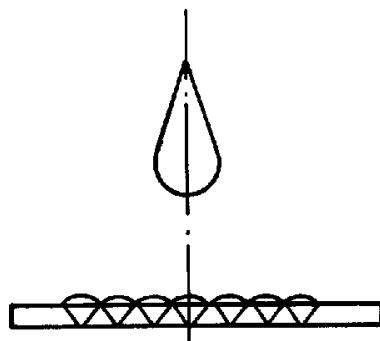
1. Лукьянов В.Б., Симонов Е.Ф. Измерение и идентификация бета-радиоактивных препаратов. - М.: Энергоатомиздат, 1982.
2. Langer L.M., et al., Phys. Rev., 76, 1725, 1949.
3. Parker W.C., et al., Nucl. Instr., and Meth, 7, 22, 1960.
4. Carswell D.J., Mibsted J.J., Nucl. Instr., 4, 51, 1957.
5. Bruninx E., Rudstam G.E., O.N.R., NP/1080/nc 1961, Genewa.
6. Jackson N.J., J. Sci. Instr., 37, 168, 1960.

Формула изобретения:

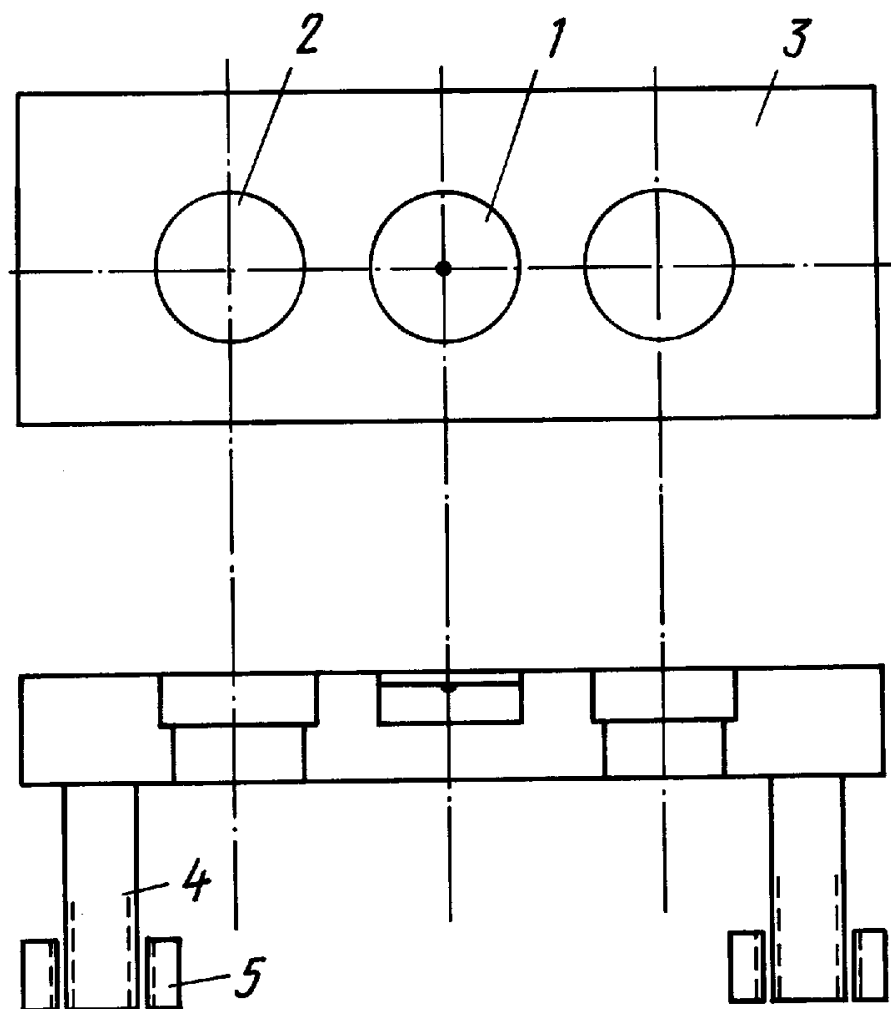
Способ равномерного нанесения на подложку радиоактивного слоя путем нанесения аликвоты радиоактивного раствора на подложку с последующим высушиванием, отличающийся тем, что используют подложку, изготовленную с помощью двух дюралевых колец, между которыми помещают тонкую клейкую ленту, на которую приклеивают бумагу с нанесенными на нее отверстиями для распределения аликвоты по ним и обеспечения равномерности растекания раствора при условии горизонтальности подложки при нанесении на нее радиоактивного слоя за счет применения предметного столика с ватерпасом и ножками на шайбах, при помощи которых регулируют горизонтальность столешницы, на которой располагают подложку для нанесения радиоактивного слоя.



Фиг. 2

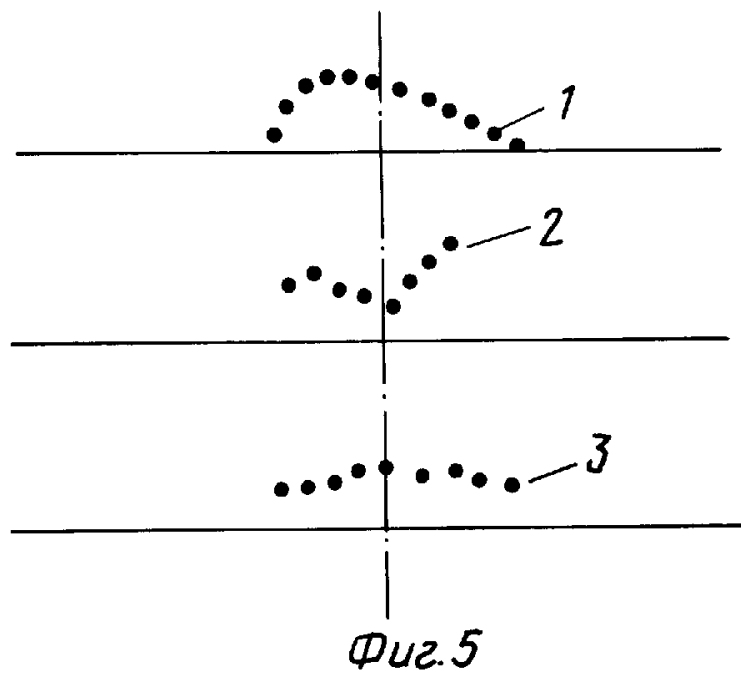


Фиг. 3



Фиг. 4

RU 2 1 5 5 6 4 3 C 2



RU 2 1 5 5 6 4 3 C 2