



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56603

(13) A

(51) 7 G01T1/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РАДІОМЕТР НАПРАВЛЕНОГО ПОШУКУ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ РН-М

1

2

(21) 2002076323

(22) 29 07 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 2003 р.

(72) Грищенко Сергій Георгійович, Слесаревський
Сергій Олександрович, Стельмах Станіслав Сергійович(73) НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР ПРИЛА-
ДОБУДУВАННЯ МІНІСТЕРСТВА ПРОМИСЛОВОЇ
ПОЛІТИКИ ТА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
УКРАЇНИ

(57) Радіометр направлено пошуку радіоактивного забруднення, що містить блок вимірювання і порівняння сигналів, блок індикації, блок детекторів, блок живлення, який відрізняється тим, що в нього введений блок детекторів гамма-випромінювання, який зібраний із п лічильників Гейгера ($n \geq 4$), які розміщені під однаковими кутами, а між собою таким чином, що вони, спираючись на сферу, рівномірно покривають поверхню сфери блока детекторів

Винахід відноситься до області реєстрації іонізуючого випромінювання і може бути використаний для визначення напрямку на локальні та протяжні джерела іонізуючого випромінювання, при локалізації радіоактивного забруднення на базах збору металобрухту. Прилад передбачає два блока детекторів, які дозволяють вимірювати потужність дози гамма-випромінювання.

Відомий вузол детектування для направленої реєстрації іонізуючого випромінювання з ас 1778718A1 SUG01T 1/29 1992, в якому вузол детектування складається із нерухомої основи, детектора іонізуючого випромінювання, внутрішнього і зовнішнього екранів, що обертаються, з віссю обертання, які не співпадають, та пристрою узгодження обертання екранів. Наявність в такому пристрої екранів, що обертаються, робить його малопридатним для радіометрів, які призначені для використання на базах збору металобрухту, які повинні бути легкими, переносними, надійними, забезпечувати довготривалу роботу від автономних компактних джерел живлення і мати відносно невисоку ціну.

Прототипом винаходу, який пропонується, являється пристрій для пошуку фотонних джерел по патенту 2012016 RU5G01T 1/16 1991. Пристрій складається із блока детектування, екрана, що послаблює випромінювання, схеми порівняння і схеми вимірювання, при цьому екран виконаний у вигляді циліндра, а детектори встановлені навколо екрана по твірній. Така конструкція збільшує вагу дозиметричного пристрою (так, в одному із практично реалізованих варіантів екран являє собою

свинцевий циліндр діаметром 31 мм, навколо якого розміщено 12 лічильників Гейгера СМБ-20), що обмежує його мобільність. Крім того, наявність екрана частково виключає із вимірювального процесу ряд лічильників, що знижує чутливість системи. Наявність екрана ускладнює конструкцію блока детекторів і підвищує собівартість радіометра.

В основу винаходу покладене завдання - розробити радіометр направлено пошуку радіоактивного забруднення, який

дозволяє в переносному режимі визначати напрямок потоку гамма-випромінювання, скорочуючи час пошуку і локалізацію джерела радіоактивного забруднення,

є максимально простим у виготовленні та надійним в роботі,

при фіксованому числі детекторів має максимальну чутливість,

при вибраному блоці автономного електроживлення забезпечує максимальний строк його дії,

є легким і відносно дешевим.

Технічний результат досягається тим, що для визначення напрямку потоку гамма-випромінювання використовується анізотропія лічильників Гейгера в горизонтальній площині. Для цього п лічильників ($n \geq 4$) розміщуються утворюючи між собою однакові кути а таким чином, щоб кінці лічильників рівномірно покривали сферу, в якій розміщуються лічильники.

Суть винаходу пояснюється Фіг 1, на якій схематично показано розміщення в сфері лічильників Гейгера, які утворюють між собою кути а. На Фіг 2

(13) A

(11) 56603

(19) UA

показано блок-схему радіометра 1 - захисний циліндр, в якому розміщені лічильники, які зафіксовані в конфігурації, зображений на Фіг 1, 2 - червоні лампочки, 3 - вимірювальна штанга, 4 - ручка, в яку вміщений блок живлення (акумулятор), 5 - блок-схема вимірювання та порівняння, обробки інформації, 6 - індикатор

РН-М радіометр направлений, модернізований

Радіометр працює наступним чином. Блок детекторів (Фіг 1) на вимірювальній штанзі вводиться в зону, де наявні джерела радіоактивного забруднення. При входженні в зону, де може бути радіоактивне забруднення включається блок вимірювання і порівняння. На індикаторі 6 подається інформація про середню потужність дози в місці вимірювання. А в залежності від того, з якої сторони йде гама-випромінювання запалюється лампочка 2 (Фіг 2). Якщо випромінювання йде спереду то висвітлюється лампочка на торцевій частині захисного циліндра. Якщо випромінювання надходить зліва чи справа, то запалюються дві бокові лампочки. В цьому випадку треба трохи здвинути блок детекторів вправо. При цьому зміниться сумарна величина сигналу, відповідно до чого залишиться горіти одна з бокових лампочок, яка і вказуватиме на напрямок надходження гама-випромінювання. Аналогічна ситуація при інших напрямках надходження гамма випромінювання. При цьому кожна лампочка відповідає сектору випромінювання в 90° .

В найбільш приданих для використання на базах збирання металобрухту радіометрах типу МКС-1Е, МКС-07 лічильники розміщуються паралельно між собою. В запропонованому винаході завдяки зміні взаєморозташування лічильників Гейгера і використання ефекту анізотропії збері-

гаються усі позитивні характеристики вказаних радіометрів, але окрім того конструктивно додається можливість отримати інформацію щодо знаходження джерел радіоактивного забруднення, чим скорочується час на проведення необхідного вимірювання.

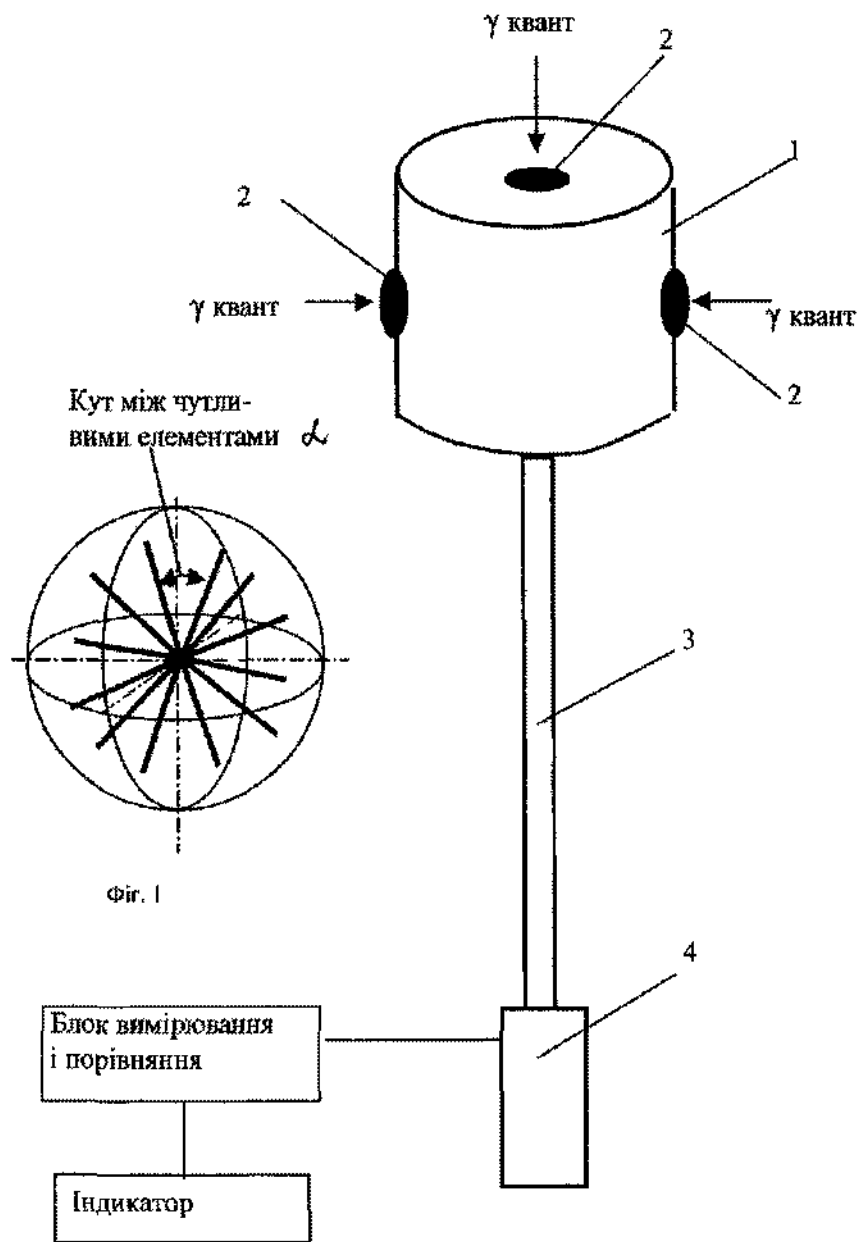
На відміну від аналогу і прототипу запропонований винахід не включає в себе рухливих чи нерухомих екранів. Визначення напрямку на джерело радіоактивного забруднення досягається максимально простим способом - завдяки використанню ефекту анізотропії. Відсутність рухливих екранів забезпечує більшу надійність в роботі запропонованого винаходу.

Оскільки в прототипі частина лічильників перекривається екраном, то запропонований винахід має максимальну можливу чутливість при фіксованому числі лічильників і на 10 - 20% перевищує чутливість прототипа.

Оскільки запропонований винахід має максимальну можливу чутливість при фіксованому числі лічильників і дає інформацію щодо знаходження джерела радіоактивного забруднення, то для проведення необхідних вимірювань потрібно менше часу, що збільшує строк роботи блока живлення.

Оскільки у запропонованому винаході відсутні екрани, то він легший за прототип. Відсутність екранів робить його дешевшим за прототип.

Винахід апробовано при використанні радіоактивних джерел на атомному реакторі ВВР-М. Коефіцієнт анізотропії залежить від характеристики гама-випромінювання, тобто від виду радіоактивних ізотопів, які обумовлюють радіоактивне забруднення, для ізотопів ^{137}Cs , ^{60}Co ефект анізотропії досягає до 20% від потужності падаючого випромінювання.



Фіг. 2