



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51989 (13) A

(51) 6 G01T1/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ КУТОВОГО РОЗПОДІЛУ ІНТЕНСИВНОСТІ ГАММА-ВИПРОМІНЮВАННЯ

1

2

(21) 2001128593

(22) 13 12 2001

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. №12, 2002р

(72) Батій Валерій Григорович, Єгоров Володимир Володимирович, Ключников Олександр Олександрович, Кочнев Микола Олександрович, Кузьменко Володимир Олександрович, Павловський Леонід Інокентійович, Рудько Володимир Михайлович, Сізов Андрій Олександрович, Щербін Володимир Миколайович

(73) Міжгалузевий науково-технічний центр "Укриття" Національної Академії Наук України

(57) Спосіб вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання, що включає

вимірювання сумарної інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і інтенсивності фоновому випромінювання з напрямків, що залишилися, а також визначення інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків шляхом віднімання від сумарної інтенсивності випромінювання з кожного з обраних напрямків інтенсивності загального фону з напрямків, що залишилися, який відрізняється тим, що сумарні інтенсивності гамма-випромінювання з кожного з обраних напрямків і інтенсивності фоновому випромінювання з напрямків, що залишилися, вимірюють одночасно з усіх обраних напрямків

Винахід має відношення до області експериментальної ядерної фізики, більш конкретно до області дозиметрії гамма-випромінювання і може бути використаний при проведенні дозиметричної розвідки для визначення положення джерел гамма-випромінювання при одночасному визначенні інтенсивності їхнього випромінювання

Відомий спосіб вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання, що полягає у вимірюванні сумарної інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і інтенсивності фоновому випромінювання з напрямків, що залишилися, а також визначення інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків шляхом віднімання із сумарної інтенсивності випромінювання з кожного з обраних напрямків інтенсивності сумарного фону з напрямків, що залишилися, [акц. заявка Японії №5-53391, G01T 1/167, 1993] [1]. У такому способі для вимірювання сумарної інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і інтенсивності фоновому випромінювання з напрямків, що залишилися, необхідно послідовно вимірювати випромінювання від кожного з обраних напрямків у межах тілесного кута рівного 4π . Інформацію про істинний кутовий розподіл інтенсивності гамма-випромінювання можна одержати тільки після перегляду всіх напрямків,

що, з одного боку, потребує застосування складного устаткування, що забезпечує дистанційний кроковий поворот корпусу пристрою для вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання, а з іншого боку, веде до збільшення часу перебування обслуговуючого персоналу в радіаційних полях

Відомий спосіб вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання, описаний у патенті РФ №2068184, G01T 1/29, 1996 [2] і обраний як прототип. Спосіб полягає в тому, що вимірюють сумарну інтенсивність гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і інтенсивності фоновому випромінювання з напрямків, що залишилися, а також визначають інтенсивність гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків шляхом вирахування із сумарної інтенсивності випромінювання з кожного з обраних напрямків інтенсивності сумарного фону з напрямків, що залишилися. У порівнянні з способом, описанім у [1], цей спосіб дозволяє вимірювати сумарну інтенсивність гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і інтенсивність фоновому випромінювання з напрямків, що залишилися, у всьому просторі послідовно проводячи вимірювання тільки в межах тілесного кута рівного 2π , що дозволяє скоротити час проведення вимірювань

(13) A

(11) 51989

(19) UA

Проте, так само, як і раніше описаний спосіб [2], потребує застосування складного устаткування для вимірювань і обумовлює великий час перебування обслуговуючого персоналу в радіаційних полях

У основу винаходу поставлена задача створити такий спосіб вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання, що у порівнянні зі способом, обраним як прототип, був би простішим і дозволив би скоротити час перебування персоналу в радіаційних полях

Поставлена задача вирішується в способі вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання, що полягає у вимірюванні сумарної інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і інтенсивності фонового випромінювання з напрямків, що залишилися, а також у визначенні інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків шляхом віднімання із сумарної інтенсивності випромінювання з кожного з обраних напрямків інтенсивності сумарного фону з напрямків, що залишилися. Відповідно до винаходу вимірювання сумарної інтенсивності гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і інтенсивності фонового випромінювання з напрямків, що залишилися, ведуть одночасно з усіх обраних напрямків

У запропонованому способі вимірюють сумарну інтенсивність гамма-випромінювання кожного з обраних напрямків і вимірюють інтенсивність фонового випромінювання з напрямків, що залишилися. При цьому зазначені вимірювання проводять одночасно з всіх обраних напрямків, що, у порівнянні з способом, обраним як прототип, не потребує використання складного устаткування, що забезпечує кроковий поворот корпусу пристрою для вимірювання, і дає можливість, за рахунок спрощення операцій по наладці устаткування, скоротити час перебування персоналу в радіаційних полях

На фіг 1 поданий пристрій, за допомогою якого здійснюють запропонований спосіб, на фіг 2 приведена картограма кутових розподілів інтенсивності гамма-випромінювання для трьох джерел

Спосіб здійснюється таким чином

Згаданий пристрій доставляють вручну в зону вимірювань, юстирують протягом не більш 30сек. Далі одночасно вимірюють кожним із n детекторів сумарну інтенсивність гама випромінювання (P_{exp}) кожного з обраних напрямків (i) і інтенсивність фонового випромінювання з напрямків, що залишилися. При цьому, завдяки тому, що вимірювання проводять одночасно у всіх заданих напрямках, не потрібно використання такого складного устаткування для керування пристроєм для вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання, що використовувалося у відомому способі

Після закінчення заданого часу (наприклад, 1 хвилина) вимірювання припиняють, видаляють пристрій із зони опромінення. Потім проводять опрацювання результатів вимірювань

Для одержання реальних кутових розподілів випромінювання (з урахуванням фонового випромінювання) була розроблена і застосована спеціальна програма, за допомогою якої вирішують систему рівнянь

$$P_i = P_{\text{exp}} - \sum_{j=1, j \neq i}^n \alpha_{ij} P_j$$

де P_i - потужність експозиційної дози, утворювана в даній точці гамма-випромінюванням із i -го напрямку,

P_{exp} - сумарна потужність експозиційної дози, що вимірюється в даній точці кожним із n детекторів,

P_j - потужність експозиційної дози, утворювана в даній точці гамма-випромінюванням із j -го напрямку ($j \neq i$)

α_{ij} - коефіцієнт ослаблення гамма-випромінювання j -го напрямку при його влученні в i -й детектор. Коефіцієнт ослаблення розраховують з урахуванням заданого матеріалу поглиначів і товщини, що повинно пройти гамма-випромінювання з j -того напрямку до того, як бути зареєстрованим детектором, що відповідає напрямку i

На основі отриманих значень P_i створюють картограму кутових розподілів інтенсивності гамма-випромінювання

Наприклад, за допомогою запропонованого способу був визначений кутовий розподіл потужності експозиційної дози гамма-випромінювання для трьох джерел (фіг 2). Приведена картограма дає відомості про координати кожного з джерел, а також про інтенсивність кожного з них

Таким чином, запропонований спосіб вимірювання кутового розподілу інтенсивності гамма-випромінювання в порівнянні з способом, обраним як прототип, є більш простим і дозволяє скоротити час перебування обслуговуючого персоналу в радіаційних полях

При використанні пристрою на основі термолюмінесцентних детекторів (ТЛД) воно доставляється в точку вимірювань вручну або за допомогою пристосувань (штанги, троси і т.п.). Для доставки в точку вимірювань можуть використовуватися дистанційнокеровані механізми. Після цього пристрій юстирують (на протязі не більш 1хв) і пишуть у точці опромінення на необхідний час, оцінюваний з існуючої радіаційної обстановки в даній зоні. Спосіб із використанням даного типу пристрою в даний час успішно впроваджується для вимірювань кутових розподілів на об'єкті "Укриття" Чорнобильської АЕС

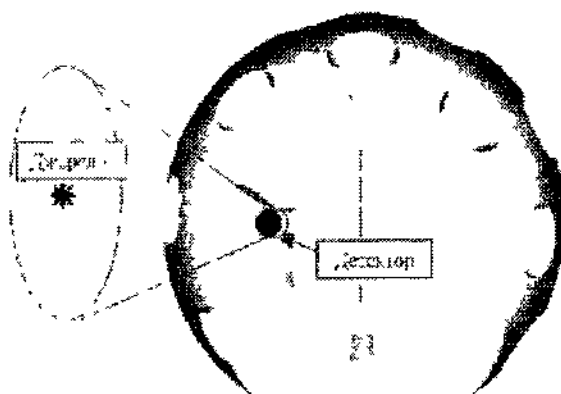


Fig 1

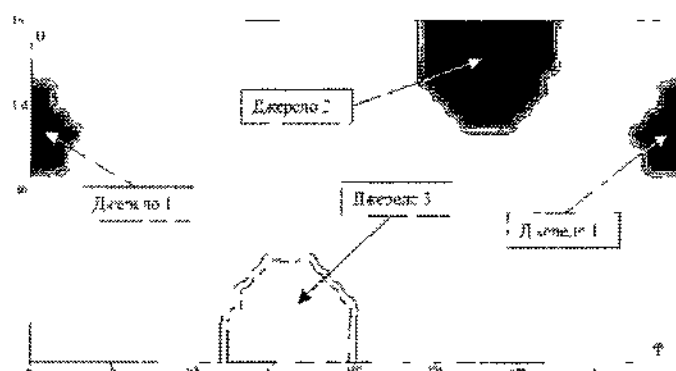


Fig 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71