

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U100587

Державний реєстраційний номер: 0116U005172

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-02-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження кутових та енергетичних характеристик виходу гальмівного випромінювання електронів середніх енергій (50-300 МеВ) з товстих конверторів та його проходження через середовища; визначення низькоенергетичної компоненти залишкового рентгенівського випромінювання за межами біологічного захисту прискорювачів електронів.

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0573356522

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442346674, 380442262347, 380442396594, 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1335

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фундаментальні дослідження взаємодії ультра-релятивістських електронів з кристалами, ядерно-фізичні дослідження на пучках поляризованого випромінювання та вивчення можливості високих технологій фізичного експерименту для ядерної енергетики і ядерної медицини

Назва роботи англійською:

Fundamental studies of the interaction of ultra electrons with the crystal, nuclear physics research in the beams polarized light and studying the possibility of high-tech physical experiment for nuclear power and nuclear medicine

Реферат українською:

Мета роботи - Дослідження кутових та енергетичних характеристик виходу гальмівного випромінювання електронів середніх енергій (50-300 MeV) з товстих конверторів та його проходження через середовища; визначення низькоенергетичної компоненти залишкового рентгенівського випромінювання за межами біологічного захисту прискорювачів електронів. Метод дослідження - теоретично-експериментальний. У результаті виконання робіт по темі, етап 3: У GEANT4 розраховані спектрально-кутові розподіли гальмівного гамма випромінювання електронів середніх енергій з аморфних мішеней-конверторів різної товщини і матеріалів. Визначено повний вихід гамма квантів в передню півсферу і під великими кутами розсіювання в залежності від товщини конвертора. Показано відмінність характеристик гамма випромінювання для тонких і товстих мішеней. Проведено розрахунок повного виходу нейтронів з фотоядерних реакцій для мішеней з різною товщиною і атомним зарядом. Вихід нейтронів збільшується з ростом товщини конвертора і енергії електронів, що падають на мішень. Чисельні значення повного виходу нейтронів задовільно узгоджуються з експериментом. Кутовий розподіл нейтронів близький до ізотропного. Проведено математичне моделювання в GEANT4 гальмівного випромінювання електронів середніх енергій (10-300 MeV), що пройшло крізь захист. Визначено низькоенергетичну компоненту залишкового рентгенівського випромінювання за межами біологічного захисту прискорювачів електронів (шар бетону до 2м). Проведено чисельні оцінки спектрів випромінювання після проходження біологічного захисту окремо для нейтронного і гальмівного випромінювання. Експериментальні вимірювання спектральних і дозиметричних характеристик випромінювання проводилися кремнієвим неохолоджуваним детектором, з енергетичною роздільною здатністю ~ 1 кеВ та спектральною чутливістю в діапазоні 5-150 кеВ. Проведено порівняння оціночної дози з спектрів випромінювання в Si детекторі з показанням стандартних дозиметрів.

Реферат англійською:

The purpose of the work is to study the angular and energy characteristics of the output of the bremsstrahlung of medium-energy electrons (50-300 MeV) from thick converters and its passage through the medium; determination of the low-energy component of the residual x-ray radiation outside the biological protection of electron accelerators. The research method is theoretical-experimental. As a result of the work on the topic, stage 3: In GEANT4, the spectral-angular distributions of the bremsstrahlung gamma radiation of medium-energy electrons from amorphous target-converters of various thickness and materials are calculated. The total gamma quantum yield in the front hemisphere and at large scattering angles is determined depending on the thickness of the converter. The difference in gamma radiation characteristics for thin and thick targets is shown. The calculation of the total neutron yield from photonuclear reactions for targets with different thickness and atomic charge has been carried out. The neutron yield increases with increasing converter thickness and the energy of electrons falling on the target. The numerical values of the total neutron yield are in satisfactory agreement with experiment. The angular distribution of neutrons is close to isotropic. Mathematical modeling of the bremsstrahlung radiation of medium-energy electrons (10-300 MeV) transmitted through the protection was

carried out in GEANT4. The low-energy component of the residual x-ray radiation outside the biological protection of electron accelerators (concrete layer up to 2 m) was determined. The numerical estimates of the emission spectra after the passage of biological shielding separately for neutron and bremsstrahlung are carried out Experimental measurements of the spectral and dosimetric characteristics of radiation were carried out with a silicon uncooled detector, with an energy resolution of ~ 1 keV and spectral sensitivity in the range of 5-150 keV.

Індекс УДК: 621.039(091); 621.039(092), 539.12; 621.039

Коди тематичних рубрик: 58.01.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Маслов Микола Іванович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Дослідження кутових та енергетичних характеристик виходу гальмівного випромінювання електронів середніх енергій (50-300 MeV) з товстих конверторів та його проходження через середовища; визначення низькоенергетичної компоненти залишкового рентгенівського випромінювання за межами біологічного захисту прискорювачів електронів.

Назва НТП англійською: Investigation of angular and energy characteristics of the release of braking radiation of medium energies (50-300 MeV) from thick converters and its passage through the medium; determination of the low-energy component of residual X-ray radiation beyond the limits of biological protection of electron accelerators.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування:

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У GEANT4 розраховані спектрально-кутові розподіли гальмівного гамма випромінювання електронів середніх енергій з аморфних мішеней-конверторів різної товщини і матеріалів. Визначено повний вихід гамма квантів в передню півсферу і під великими кутами розсіювання в залежності від товщини конвертора. Показано відмінність характеристик гамма випромінювання для тонких і товстих мішеней. Проведено математичне моделювання в GEANT4 гальмівного випромінювання електронів середніх енергій (10...300 MeV), що пройшло крізь захист. Визначено низькоенергетичну компоненту залишкового рентгенівського випромінювання за межами біологічного захисту прискорювачів електронів (шар бетону до 2м). Проведено чисельні оцінки спектрів випромінювання після проходження біологічного захисту окремо для нейтронного і гальмівного випромінювання. Проведено порівняння оціночної дози з спектрів випромінювання в Si детекторі з показанням стандартних дозиметрів. Експериментальні вимірювання спектральних і дозиметричних характеристик випромінювання проводилися кремнієвим неохолоджуваним детектором, з енергетичною роздільною здатністю ~ 1 keV та спектральною чутливістю в діапазоні 5...150 keV. Визначено частку низькоенергетичного випромінювання.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

Споживачі продукції: НАНУ

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 1335

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 10

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Г.П. Васильев, А.С. Деев, В.Н. Дубина, С.К. Киприч, А.А. Каплий, Н.И. Маслов, В.Д. Овчинник, С.М. Потин, М.Ю. Шулика, В.И. Яловенко. Прохождение и отражение рентгеновского излучения для различных толщин материалов // Тезисы докладов XVI конференции по физике высоких энергий, ядерной физике и ускорителям, Харьков, 20-23 марта 2018, ННЦ ХФТИ, С. 94
2. O.S. Deiev, V.N. Dubina, N.I. Maslov. Possibility of the appearance of low-energy X-ray radiation after the electron accelerators protection // Thesis XXV International Workshop on Charged Particle Accelerators, September 18-22, 2017, Ukraine, Kharkov, NSC KIPT, p. 83-84
3. G.L. Bochek, A.S. Zadorny. Production of short-lived radionuclides for positron-emission tomography: cyclotron or linear rlretron accelerator // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Nuclear Physics Investigations". 2018. №3(115) p.168-171
4. G.L. Bochek, O.S. Deiev, V.N. Dubina, S.K. Kiprich, O.A. Kapliy, N.I. Maslov, V.D. Ovchinnik, S.M. Potin, M.Y. Shulika, G.P. Vasiliev, V.I. Yalovenko. Low-energy X-ray radiation after the biological shielding of electron accelerators // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Nuclear Physics Investigations". 2018. №3(115) p.172-177
5. G.L. Bochek, O.S. Deiev, V.N. Dubina, S.K. Kiprich, N.I. Maslov, V.D. Ovchinnik, M.Y. Shulika, G.P. Vasiliev, V.I. Yalovenko. Bremsstrahlung of electrons and yield of neutrons from thick converters, passing of gamma radiation and neutrons through biological shielding. (направлено до друку).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
Д. Ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Потін Сергій Михайлович

Телефон

+38 (057) 335-64-36

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

