

**В. К. Басенко¹, І. М. Каденко^{1*}, М. Ф. Коломієць², Г. І. Применко¹,
Ю. О. Сєдов¹, В. К. Тараканов¹**

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

² Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: imkadenko@univ.kiev.ua

МИШЕНЬ ИЗ ВУГЛЕЦЮ ЯК ДЖЕРЕЛО НЕЙТРОНІВ ІЗ РЕАКЦІЙ $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$ ТА $D(d, n)^3\text{He}$

Досліджено можливість використання вуглецю як матеріалу мішеней для генерації швидких нейтронів із реакції $D(d, n)^3\text{He}$ та нейтронів проміжних енергій з реакції $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$. У проведених експериментах було отримано результати, що характеризують абсорбцію дейтерія при набиванні вуглецевої мішені пучком прискорених іонів та десорбцію дейтерія з тієї ж мішені в залежності від її температури. Бомбардування вуглецевої мішені дейтронами з енергією 400 кеВ при струмі пучка дейтронів ~ 1 мА призводило до ядерної реакції $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$, що дає змогу генерувати нейтрони з енергіями в діапазоні (10...100) кеВ та зі щільністю потоку нейтронів біля мішені $10^6 \div 10^7$ нейтрон/(см²·с).

Ключові слова: вуглецева мішень, генерація нейтронів, десорбція дейтерію.

**В. К. Басенко¹, І. Н. Каденко^{1*}, Н. Ф. Коломієць², Г. І. Применко¹,
Ю. А. Сєдов¹, В. К. Тараканов¹**

¹ Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

² Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина

*Ответственный автор: imkadenko@univ.kiev.ua

МИШЕНЬ ИЗ УГЛЕРОДА КАК ИСТОЧНИК НЕЙТРОНОВ ИЗ $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$ И $D(d, n)^3\text{He}$ РЕАКЦИЙ

Исследовалась возможность использования углерода как материала мишеней для генерации быстрых нейтронов из реакции $D(d, n)^3\text{He}$. В проведенных экспериментах были получены результаты, которые характеризуют абсорбцию дейтерия при набивании углеродной мишени пучком ускоренных ионов и десорбцию дейтерия из той же мишени в зависимости от ее температуры. Облучение углеродной мишени дейтронами с энергией 400 кэВ при токе пучка дейтронов ~ 1 мА приводит к ядерной реакции $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$ с возможностью генерации нейтронов с энергией (10÷100) кэВ с плотностью потока нейтронов около мишени ($10^6 - 10^7$) нейтрон/(см²·с).

Ключевые слова: углеродная мишень, генерация нейтронов, десорбция дейтерия.

**V. K. Basenko¹, I. M. Kadenko^{1*}, M. F. Kolomiets², G. I. Primenko¹,
Yu. A. Sedov¹, V. K. Tarakanov¹**

¹ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

² Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: imkadenko@univ.kiev.ua

CARBON TARGET AS NEUTRON SOURCE FROM $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$ AND $D(d, n)^3\text{He}$ REACTIONS

Possibility to use carbon as a target material to generate fast neutrons from $D(d, n)^3\text{He}$ nuclear reaction and intermediate energy neutrons from $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$ nuclear reaction was studied. The experiment results were obtained to characterize an adsorption of the deuterium while stuffing the carbon target by beam of accelerated ions and a desorption of the deuterium from the same carbon target as the function of its temperature. Bombardment of carbon target with 400 keV deuteron beam of 1 mA current leads to the $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$ nuclear reaction, allowing to generate neutrons of (10 ÷ 100) keV energy range with neutron flux density ($10^6 - 10^7$) n/(cm²·s) near the carbon target.

Keywords: carbon target, neutron generation, deuterium desorption.

REFERENCES

1. V.I. Trefilov et al. *Fullerenes - the Basis of Future Materials* (Kyiv: ADEF-Ukraine, 2001) 174 p. (Rus)
2. V.K. Basenko et al. Dynamics of the deuterium stuffing of the materials of neutron target substrates. In: Proc. of the IV All-Union meeting on metrology of neutron radiation (Moskva, 1985) p. 76. (Rus)

3. N.A. Vlasov. *Neutrons* (Moskva: Nauka, 1971) 522 p. (Rus)
4. I.Ya. Barit, L.E. Kuzmin, A.M. Kazantsev. Determination of carbon in thin layers by means of the $^{12}\text{C}(\text{d}, \text{n})^{13}\text{N}$ nuclear reaction using a 2 MeV Van de Graaf accelerator. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 97 (1986) 97.
5. J.G. Brennan, J.J. Coyne. Energy Dependence of the D-D Reaction Cross Section at Low Energies. *Journal of Research of the National Bureau of Standards-A. Physics and Chemistry A* 68(6) (1964) 675.
6. R.W. Michelmann, J. Krauskopf, J.D. Meyer, K. Bethge. Excitation functions for the reactions $^{10}\text{B}(\text{d}, \text{n})^{11}\text{C}$ and $^{12}\text{C}(\text{d}, \text{n})^{13}\text{N}$ for charged particle activation analysis. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 51 (1990) 1.

Надійшла 28.12.2017

Received 28.12.2017