

THERMAL/FAST FISSION YIELD RATIO SIGNATURE FOR NEUTRON INTERROGATION OF NUCLEAR MATERIALS

*M. Tohamy*¹, *E. K. Elmaghraby*², *E. H. El-hakim*, *M. N. H. Comsan*

Nuclear Research Center, Egyptian Atomic Energy Authority, Cairo

Fission product yields were used to certify the enrichment of natural uranium sample by performing a comprehensive study of the yield pattern of some fission products formed in thermal neutron-induced fission of ^{235}U and fast-induced fission of ^{238}U , which relies on delayed gamma-ray measurements from short-lived fission products. The present experiment was conducted to demonstrate the utilization of Am-Be isotopic neutron source as an active neutron interrogation source to provide information on thermal and fast neutron-induced fission on ^{235}U and ^{238}U , respectively. Natural uranium sample was used and certified. The fission products produced by these irradiations were analyzed using high-purity germanium detectors resulting in valuable information of 13 short-lived radionuclides with half-lives ranging from a few minutes to several days. This method makes it possible to use differences in fission product yields ratios between them to identify fissile and fertile compositions of uranium material.

Выходы продуктов деления использовались для подтверждения обогащения образца природного урана путем проведения всестороннего исследования структуры выхода некоторых продуктов деления, образующихся в результате деления ^{235}U , индуцированного тепловыми нейтронами, и быстрого индуцированного деления ^{238}U , которое основано на измерениях запаздывающего гамма-излучения короткоживущих продуктов деления. Этот эксперимент был проведен для демонстрации использования изотопного источника нейтронов Ам-Ве в качестве источника активного нейтронного опроса для получения информации о делении, индуцированном тепловыми и быстрыми нейтронами, на ^{235}U и ^{238}U соответственно. Использован и сертифицирован образец природного урана. Продукты деления, образующиеся в результате такого облучения, были исследованы с использованием детекторов из высокочистого германия, в результате чего была получена ценная информация о 13 короткоживущих радионуклидах с периодом полураспада от нескольких минут до нескольких суток. Этот метод позволяет использовать различия в соотношении выходов продуктов деления между ними для определения делящегося и фертильного составов уранового материала.

PACS: 28.20.-v; 28.20.Fc; 28.20.Ka; 28.20.Np; 29.25.Dz; 5.85.-w; 25.85.Ec

Received on July 18, 2021.

¹E-mail: m_tohamy_nph@hotmail.com

²E-mail: e.m.k.elmaghraby@gmail.com; elsayed.elmaghraby@eaea.org.eg