

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MAGNITUDE AND SIGN OF THE ROT EFFECT FOR $^{235}\text{U}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{245}\text{Cm}$ NUCLEI AT LOW NEUTRON ENERGY INDUCING THEIR FISSION

*I. Guseva*<sup>1</sup>, *Yu. Gusev*<sup>2</sup>

Petersburg Nuclear Physics Institute named after B. P. Konstantinov of National Research Centre “Kurchatov Institute”, Gatchina, Russia

In 2005, a new effect was discovered in the ternary fission of  $^{235}\text{U}$  induced by cold polarized neutrons. This clearly demonstrated the presence of the compound nucleus rotation before its rupture. The experimental values of this effect, called the ROT effect, for the  $^{235}\text{U}$  target are in good agreement with the results of modified trajectory calculations. With the help of similar calculations, ROT effects in the neutron induced ternary fission of isotopes  $^{233}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Pu}$  were also described. The angular asymmetry of the emission of  $\gamma$  quanta in binary fission of  $^{235}\text{U}$ , obtained by inverting the spin of polarized neutrons inducing this fission, was also explained. This asymmetry is also closely related to the effect of core rotation.

However, for a more reliable confirmation of the correctness of the approach chosen for calculations, it seems interesting to first make a prediction of the magnitude and sign of the effect, and then obtain its experimental value. Since in all the experiments carried out, the ROT effect corresponded to the rotation of the compound nucleus around the axis of neutron polarization in the positive direction, it would be especially attractive to see cases of rotation with the opposite orientation. At the same time, it is desirable to find a case where the ROT effect could be close in absolute magnitude to a fairly strong effect in  $^{235}\text{U}$ .

В 2005 г. в тройном делении  $^{235}\text{U}$ , вызванном холодными поляризованными нейтронами, был обнаружен новый эффект, который явно продемонстрировал наличие вращения составного ядра перед его разрывом. Экспериментальные значения этого эффекта, названного ROT-эффектом, хорошо согласуются для мишени  $^{235}\text{U}$  с результатами модифицированных траекторных расчетов. С помощью аналогичных расчетов были также описаны ROT-эффекты при индуцированном нейтронами тройном делении изотопов  $^{233}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ . Также была объяснена угловая асимметрия излучения  $\gamma$ -квантов при двойном делении  $^{235}\text{U}$ , полученная путем инвертирования спина поляризованных нейтронов, индуцирующих это деление. Эта асимметрия также тесно связана с эффектом вращения ядра.

Однако для более надежного подтверждения правильности подхода, выбранного для расчетов, представляется интересным сначала сделать прогноз величины и знака эффекта, а затем получить его экспериментальное значение. Поскольку во всех проведенных экспериментах

---

<sup>1</sup>E-mail: guseva\_is@pnpi.spb.ru

<sup>2</sup>E-mail: gusev\_yi@pnpi.nrcki.ru

ROT-эффект соответствовал вращению составного ядра вокруг оси поляризации нейтронов в положительном направлении, было бы особенно привлекательно увидеть случаи вращения с противоположной ориентацией. В то же время желательно найти случай, когда ROT-эффект мог бы быть близок по абсолютной величине к довольно сильному эффекту в  $^{235}\text{U}$ .

PACS: 27.90.+b

Received on May 6, 2022.