

COMPACT TIME-OF-FLIGHT NEUTRON SPECTROMETER WITH DIGITAL SIGNAL PROCESSING

N. A. Lashmanov^{a,1}, *V. I. Yurevich*^{a,2}, *S. A. Sedykh*^a, *V. Yu. Rogov*^a,
S. V. Sergeev^a, *M. N. Kapishin*^a, *S. M. Piyadin*^a, *S. N. Bazylev*^a,
I. V. Slepnev^a, *V. K. Velichkov*^a, *V. V. Tikhomirov*^a, *A. A. Timoshenko*^a,
I. A. Filippov^a, *A. V. Shutov*^a, *A. V. Shchipunov*^a

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

A compact time-of-flight neutron spectrometer was developed as a part of the BM@N setup at the Nuclotron accelerator (JINR). The aim of the spectrometer is the study of neutron emission from target spectator decay in heavy-ion collisions at 2–4A GeV. The neutron spectra are measured at large angles in the energy range of 2–200 MeV using small flight path of 20–30 cm. Neutron detectors are based on stilbene scintillators coupled with four silicon photomultipliers. The characteristics of the spectrometer were studied with a beam of 3.8A GeV Xe ions bombarding the CsI target. The obtained time resolution of the detectors is $\sigma_t \approx 110\text{--}120$ ps. A high degree of gamma-quanta suppression was achieved with the pulse shape discrimination method with a factor $FOM \geq 2$.

Компактный времяпролетный нейтронный спектрометр был разработан как часть установки BM@N на ускорителе нуклотрон (ОИЯИ). Цель спектрометра — исследование эмиссии нейтронов при распаде спектатора мишени в столкновениях тяжелых ионов с энергией 2–4A ГэВ. Спектры нейтронов измеряются под большими углами в диапазоне энергий 2–200 МэВ с использованием малой пролетной базы 20–30 см. Детекторы нейтронов на основе кристаллов стиблена соединены с четырьмя кремниевыми фотоумножителями. Характеристики спектрометра исследовались с использованием пучка ионов Хе с энергией 3,8A ГэВ, бомбардирующих мишень из CsI. Полученное временное разрешение детекторов составляет $\sigma_t \approx 110\text{--}120$ пс. Высокая степень подавления γ -квантов достигнута методом дискриминации по форме импульса с фактором $FOM \geq 2$.

PACS: 29.30.Hs; 29.40.—n

Received on July 9, 2025.

¹E-mail: lashmanov@jinr.ru

²E-mail: yurevich@jinr.ru