

## РАЗВИТИЕ УСКОРИТЕЛЬНОГО ИСТОЧНИКА НЕЙТРОНОВ VITA

*М.И. Бикчурина<sup>1,2</sup>, Т.А. Быков<sup>1,2</sup>, Г.Д. Верховод<sup>1,2</sup>, В.С. Дегтярев<sup>1</sup>, Д.А. Касатов<sup>1,2</sup>, А.А. Кащеев<sup>1</sup>,  
Я.А. Колесников<sup>1,2</sup>, В.Д. Коновалова<sup>1,2</sup>, А.М. Кошкарев<sup>1,2</sup>, А.С. Кузнецов<sup>1,2</sup>, Г.М. Остреинов<sup>1,2</sup>,  
С.С. Савинов<sup>1,2</sup>, Н.Ш. Сингатулина<sup>1,3</sup>, Е.А. Соколова<sup>1,2</sup>, И.Н. Сорокин<sup>1,2</sup>, Т.В. Сычева<sup>1,2</sup>, И.М. Щудло<sup>1,2</sup>,  
А.А. Шуклина<sup>1,2</sup>, С.Ю. Таскаев<sup>1,2,4</sup>*

<sup>1</sup> Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

<sup>3</sup> Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

<sup>4</sup> Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

В Институте ядерной физики СО РАН предложен, разработан и функционирует ускорительный источник нейтронов VITA, включающий в себя электростатический тандемный ускоритель заряженных частиц оригинальной конструкции (ускоритель-тандем с вакуумной изоляцией), литиевую нейтроногенерирующую мишень и ряд систем формирования пучка нейтронов. Установка обеспечивает получение стационарного пучка протонов или дейтронов с энергией до 2,3 МэВ, с током до 10 мА, генерацию мощного потока нейтронов и формирования пучка нейтронов различного энергетического диапазона: от холодных до быстрых. Установку активно используют для развития бор-нейтронозахватной терапии злокачественных опухолей (БНЗТ), радиационного тестирования перспективных материалов, измерения сечения ядерных реакций и ряда других приложений.

Вторая версия ускорительного источника нейтронов VITA-II отличается наличием предускорения для увеличения энергии протонов, использованием объемного источника отрицательных ионов водорода вместо поверхностно-плазменного для увеличения тока пучка протонов и уменьшением высоты установки за счет модернизации высоковольтного источника питания и его подключения к ускорителю. Ускорительный источник нейтронов VITA-II поставлен в БНЗТ клинику в г. Сямынь (Китай) для проводимого лечения больных методом БНЗТ. Второй ускорительный источник нейтронов VITA-II изготовлен для оснащения им НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина в Москве с целью проведения клинических испытаний методики БНЗТ в Российской Федерации с 2025 г.

На основании полученного опыта ведется разработка третьей версии ускорительного источника нейтронов VITA-III, отличающегося от предыдущего отсутствием предускорения и использованием 7-ззорного ускорителя вместо 6-ззорного. Ускорительным источником нейтронов VITA-III будет оснащен Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна в Москве.

Также коллективом исследователей разрабатывается ускорительный источник нейтронов VITAmip, отличающийся компактностью за счет размещения генератора Кокрофта-Уолтона в верхней части проходного изолятора.

В докладе представляются и обсуждаются конструкции источников нейтронов, их особенности, параметры и применимости.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-72-30005).