

Отзыв научного руководителя на диссертационную работу

Соколовой Евгении Олеговны

«Исследование и оптимизация тонкой литиевой мишени для генерации нейтронов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.18. Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

Соколова Евгения Олеговна, будучи студентом физического факультета Новосибирского государственного университета начала работать в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН) с 2014 г. по теме, связанной с разработкой ускорительного источника нейтронов для бор-нейтронозахватной терапии (БНЗТ) – перспективной методике лечения больных со злокачественными опухолями. В 2016 г. она защитила квалификационную работу на соискание степени бакалавра по теме «Измерение профиля ионного пучка в ускорителе-тандеме с вакуумной изоляцией», в 2018 г. – магистерскую диссертацию по теме «Блистеринг металлов при их облучении протонами с энергией 2 МэВ». С 2018 г. Соколова Е.О. проходила обучение в аспирантуре Новосибирского государственного университета и в 2022 г. успешно защитила выпускную квалификационную работу по теме «Исследование влияния радиационного блистеринга меди на выход нейтронов из тонкого литиевого слоя нейтроногенерирующей мишени и метод измерения толщины литиевого слоя». В 2019 г. Евгения Олеговна получила персональный грант Российского фонда фундаментальных исследований на проведение работ по теме диссертации, а в 2022 г. стала победителем конкурса на получение стипендии Президента РФ молодым ученым и аспирантам.

Диссертационная работа Соколовой Евгении Олеговны посвящена исследованию и оптимизации тонкой литиевой мишени для генерации нейтронов. В рамках проведенных исследований Соколовой Е.О. получен очень важный результат, изменяющий сложившиеся представления, – впервые установлено, что радиационный блистеринг меди при имплантации протонов не влияет на выход нейтронов в пороговой реакции ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ из литиевого слоя, нанесенного на медь. Полученные знания в виде технологии изготовления мишени, абсолютно стойкой к радиационному блистерингу, защищены патентом. Также Евгенией Олеговной обнаружена, изучена и использована люминесценция поверхности литиевой мишени под действием пучка протонов, разработан и внедрен метод *in situ* измерения толщины слоя лития, основанный на сравнении интенсивности излучения 478 кэВ фотонов в реакции ${}^7\text{Li}(p,p'\gamma){}^7\text{Li}$ из исследуемого литиевого слоя и из толстого, оптимизировано термическое напыление лития в вакууме и, как итог, разработана и постоянно используется тонкая литиевая мишень, стойкая к радиационному блистерингу и однородная по толщине, которая оптимальна для БНЗТ, обеспечивая длительную стабильную генерацию нейтронов.

Полученные в рамках диссертационной работы результаты исследования имеют большое значение для создания источников эпитепловых нейтронов с применением ускорителей заряженных частиц и нейтроногенерирующих мишеней. Результаты, полученные диссертантом, легли в основу литиевой мишени ускорительного источника эпитепловых нейтронов, поставленного в БНЗТ центр в Сямыне (Китай) – в одну из первых шести построенных клиник БНЗТ в мире. Аналогичная мишень будет использована в составе источников нейтронов, изготавливаемых для Национального центра адронной терапии в области онкологии в Павии (Италия) и для Национального медицинского исследовательского центра онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России в Москве. Разработанная литиевая мишень использована при измерении выхода нейтронов в реакции ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$, при измерении сечения реакций ${}^7\text{Li}(p,p'\gamma){}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Li}(p,\alpha){}^4\text{He}$, при лечении домашних животных со спонтанными опухолями, при радиационном тестировании карбида бора и стали, изготовленных для Международного термоядерного реактора ИТЭР (Кадараш, Франция), и оптических кабелей, разработанных в Центре ядерных исследований Саклэ (Франция) для работы Большого адронного коллайдера ЦЕРН в режиме высокой светимости.

Представленные в диссертации результаты исследований прошли апробацию на международных и российских конференциях. Доклад Евгении Олеговны на 19-м Международном конгрессе по нейтрон-захватной терапии (Гранада, Испания, 2021) признан лучшим. По теме диссертационной работы Соколовой Е.О. в соавторстве опубликовано 6 научных работ, из них 5 в рецензируемых научных журналах из списка ВАК и 1 в трудах конференций, а также получен патент на изобретение. Вклад соискателя в работу по теме диссертации является определяющим.

Считаю, что диссертация Соколовой Евгении Олеговны является актуальной, имеет научную и практическую значимость и удовлетворяет требованиям ВАК, а сам диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.18. Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника.

Научный руководитель

главный научный сотрудник лаб. 9-0 ИЯФ СО РАН,

д.ф.-м.н.


Таскаев Сергей Юрьевич

Адрес: 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-кт Академика Лаврентьева, д. 11

Телефон: 8 (383) 329-41-21

E-mail: S.Yu.Taskaev@inp.nsk.su

Ученый секретарь ИЯФ СО РАН

к.ф.-м.н.


Резниченко Алексей Викторович

07 СЕН 2022

