



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 03.06.01 Физика и астрономия / 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики.

Школа Инженерная школа ядерных технологий (ИЯТШ).

отделение Научно-образовательный центр Б.П. Вейнберга.

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Оптимизация источника быстрых нейтронов на основе циклотрона для лучевой нейтронной радиотерапии

УДК 539.125.52:615.849

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-05	Шихада Абдуллах		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ведущий научный сотрудник ИШФВП	Потылицын А.П.	д.ф-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ Б.П. Вейнберга	Кривобоков В.П.	д.ф-м.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ Б.П. Вейнберга	Кривобоков В.П.	д.ф-м.н., профессор		

АННОТАЦИЯ К НАУЧНОМУ ДОКЛАДУ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАУЧНО КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ РАБОТЫ

Нейтронно-лучевая терапия рака является одним из самых востребованных направлений в онкологии. Но её широкое внедрение в клиническую практику сдерживается недостаточным уровнем развития технической базы по генерации и транспортировке пучков быстрых нейтронов.

Для широкого внедрения нейтронно-лучевой терапии онкологических заболеваний надо решить ряд проблем, связанных с разработкой, сооружением и внедрением дорогостоящих крупногабаритных излучательных установок, обладающих высокой эффективностью при использовании в лечебной практике. Предстоит много сделать для развития клинической практики.

Циклотрон У-120 ТПУ по своим излучательным свойствам в принципе подходит для использования в качестве ускорителя, на базе которого можно создать высокоэффективный источник нейтронов. Анализ научной литературы и опыт экспериментальных исследований на нём показал, что таким путём можно получить поток нейтронов, способный удовлетворить требования нейтронно-лучевой терапии. Но качество его (плотность потока, спектральные свойства, геометрические характеристики и т.д.) должно быть повышено.

Кратко описаны методики, разработанные в рамках диссертационной работы и перечисленные ниже:

- проектирования коллиматоров и исследования их физических свойств;
- определения выхода и плотности потока нейтронов в зависимости от энергии дейтронов.
- применения нейтронно-активационного анализа для измерения плотности потока и углового распределения нейтронов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что бериллиевая мишень, выполненная из спрессованного металлического порошка, вполне работоспособна и обладает приемлемыми функциональными характеристиками.

Эти результаты показали, что доля потока нейтронов в диапазоне энергий от 1 до 6 МэВ составляет около 83% от его интегрального значения при использовании прессованной бериллиевой мишени. Диапазон энергий испускаемых нейтронов не очень широк. И это может помочь нам уменьшить количество ненужных быстрых нейтронов с энергией выше 6 МэВ и ниже 1 МэВ, которые не способствуют процессу лучевой терапии раковой ткани.

Было обнаружено, что наши результаты согласуются с экспериментальными данными предыдущих исследований при энергиях менее 15 МэВ. Далее поток нейтронов по мере роста их энергии устойчиво возрастает при использовании прессованной мишени в медной форме (по сравнению с литой бериллиевой мишенью).

Нами были получены кривые наилучшего соответствия и сопряжённые с ними выражения для потока нейтронов в зависимости от энергии дейтронов в диапазоне энергий от 0,5 до 50 МэВ. Кроме того, мы можем вычислить среднюю энергию нейтронов, основываясь на полученных выражениях для дейтронов в диапазоне энергий от 2,6 до 40 МэВ.

Из полученных результатов следует, что увеличение потоков быстрых нейтронов возможно и практически осуществимо путем улучшения геометрии и набора материалов коллиматора.

Они доказывают возможность получения узкого (диаметром примерно 2 см и даже менее) пучка с значительной плотностью потока быстрых нейтронов, что позволяет более точно локализовать область лечения опухоли. Высокая плотность потоков быстрых нейтронов сокращает продолжительность лечения и его себестоимость.