

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль: 12.06.01, Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии/05.11.13, Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Школа: Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности

Отделение: Отделение электронной инженерии

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

Тема научного доклада
Микрофокусный источник тормозного гамма-излучения на основе компактного бетатрона для рентгенографии и томографии высокого разрешения

УДК_621.834.634.3:539.166:621.386.8:620.179.152.1

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-33	Смолянский Владимир Александрович		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ИШФВП	Юрченко Алексей Васильевич	Д.т.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОЭИ ИШНКБ	Баранов Павел Федорович	К.т.н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор-консультант ОЭИ ИШНКБ	Бориков Валерий Николаевич	Д.т.н., доцент		

Аннотация

Научно-квалификационная работа посвящена разработке компактного, недорогого, эффективного и экологически чистого микрофокусного источника жесткого излучения с энергией фотонов выше 1 МэВ для использования в промышленной рентгенографии и томографии высокого разрешения. На сегодняшний день среди серийно выпускаемых источников тормозного излучения на эту роль могут претендовать микротроны и бетатроны, а также линейные ускорители. Но недостаток всех ускорителей – размер фокусного пятна миллиметрового диапазона, который является ключевым параметром как для радиологии, так и для томографии. Чем меньше размеры фокусного пятна, тем качественнее изображение просвечиваемых изделий, тем выше чувствительность и пространственное разрешение, следовательно, тем мельче дефекты можно обнаружить. В данном направлении бетатрон перспективен, так как имеет ряд весомых преимуществ перед другими ускорителями.

В работе проведены экспериментальные исследования по уменьшению фокального пятна бетатрона до микронных размеров благодаря использованию микромишеней. Исследованы зависимости изменения пятна от смещения ускоренных частиц на мишень с радиальной скоростью, обеспечивающей получение максимальной мощности дозы тормозного излучения. Проведены сравнительные характеристики генерированного излучения в модифицированном и классическом бетатронах. Получены результаты контроля тестовых образцов с микродефектами. Благодаря полученным данным стало возможным изготовить конкурентные на рынке источники излучения с малым фокусом практически для любого диапазона энергий.

Разработанный макет источника высокоэнергетического микрофокусного излучения станет основой для создания недорогих, компактных и мобильных томографических и дефектоскопических комплексов, для контроля ответственных изделий авиастроительной, космической, кораблестроительной и автомобильной отраслей.