

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



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 03.06.01 Физика и астрономия. 01.04.20 Физика пучков  
заряженных частиц и ускорительная техника

Школа Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов

отделение \_\_\_\_\_

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

Тема научного доклада

**ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОЛЕПЕСТКОВЫХ КОЛЛИМАТОРОВ МЕДИЦИНСКИХ  
ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ**

УДК 681.777:621.384.64:615.84

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-15	Вергинский Андрей Владимирович		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Проректор по НТТ	Сухих Л.Г.	д. ф.-м. н.		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ИШФВП	Гоголев А.С.	к. ф.-м. н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Проректор по НТТ	Сухих Л.Г.	д. ф.-м. н.		

Томск – 2022 г.

## **Аннотация**

В научно-квалификационной работе излагаются результаты исследования влияния динамических параметров многолепестковых коллиматоров медицинских линейных ускорителей на характеристики распределения поглощенной дозы. Изменение скорости перемещения элементов конструкции многолепесткового коллиматора приводит к изменению соответствия рассчитанного и измеренного распределения поглощенной дозы.

Во введении приводятся общие сведения о проблеме, приводится краткий обзор научной литературы по теме исследования, обосновывается актуальность, формулируются цели работы и задачи, решения которых необходимы для достижения поставленных целей.

В первой главе приводится литературный обзор на тему научно-квалификационной работы. Описываются основные статистические показатели распространенности онкологических заболеваний и смертности в мире. Описывается лучевая терапия как один из самых старых и распространенных методов лечения онкологических заболеваний. Описывается усовершенствование методов дистанционной лучевой терапии с переходом на применение лучевой терапии с модуляцией по интенсивности и объемно-модулированной лучевой терапии. Описывается эволюция метода проведения процедур контроля качества систем планирования с переходом от 1-D к 3-D системам детекторов, специально сконструированных для проверки VMAT планов. Также приведен непосредственно процесс проверки качества с применением фантомов и программного обеспечения. Представлено описание применяемых дозиметрических систем и программ анализа данных и их обработка

Во второй главе описаны материалы и методы исследования. Для исследования влияния динамических параметров МЛК на верификацию дозиметрических планов был использован линейный ускоритель Elekta Synergy. Ускоритель установлен в Томском областном онкологическом диспансере в Томске, Россия, где проводилось исследование. Описан процесс выбора локализаций для исследования, а также динамических характеристик, влияющих на распределение поглощенной дозы. Приводится порядок верификации и подведения поглощенной дозы. Описания гамма-метода оценки совпадения распределений. Описаны критерии сложности плана по количеству сегментов и порядку их перемещения.

В третьей главе описаны результаты верификации рассчитанных планов распределения поглощенной дозы. Для каждой локализации и каждого варианта динамических параметров МЛК были проведены серии верификационных измерений с подведением плана дозиметрического распределения поглощенной дозы с применением двух дозиметрических независимых систем. Полученные измеренные дозовые распределения были оценены по параметрам сходимости

методом двумерного и трехмерного гамма-индекса. Двумерный гама-индекс оценивает общую сходимость плана в двумерном масштабе-развертке, в то время как с помощью трехмерного гамма-индекса было оценено качество подведения поглощенной дозы с учетом структур дозиметрического плана в исследуемом объеме. Созданный набор вариантов комбинаций динамических характеристик многолепесткового коллиматора позволил в целом изучить их влияние на дозиметрические распределения, однако для более детального изучения потребуется расширить диапазон комбинаций. Уменьшение максимальной скорости лепестков МЛК приводит к тому, что станция планирования облучения пытается создать требуемое распределение поглощенной дозы путем разбиения флюенса пучка на большее количество сегментов с уменьшением их площади, что негативно сказывается на результатах верификации с применением дозиметрической системы ArcCHECK.