

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

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИКИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ В РЕЖИМЕ  
ГИПОФРАКЦИОНИРОВАНИЯ ДЛЯ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ С  
УЧЕТОМ КОНТРОЛЯ ДЫХАНИЯ

УДК 621.386.85:615.84:616.362-006.6

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-15	Татарченко Мария Алексеевна		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Проректор по науке и трансферу технологий	Сухих Л.Г.	доктор ф.-м. наук		

Руководитель отделения

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

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Проректор по науке и трансферу технологий	Сухих Л.Г.	доктор ф.-м. наук		

Томск – 2022г.

## **Аннотация**

В научно-квалификационной работе излагаются результаты работ по стереотаксическому лечению метастатического поражения печени. Суть метода заключается в том, чтобы доставить высокую дозу облучения ко всем тканям внутри планируемого объема облучения при помощи использования мощного радиобиологического эффекта крупных фракций. Безопасное подведение высоких доз облучения требует эффективной иммобилизации пациента, точной локализации цели, сложного программного обеспечения для планирования, точного проведения лечения и возможность создания крутого градиента дозы за пределами мишени.

В первой главе научно-квалификационной работы проведен литературный обзор по теме исследования. Были рассмотрены общепринятые методы лечения новообразований подобной локализации, исследованы режимы фракционирования, а также рассмотрены биологические дозы, которые могут получить непосредственно сама печень и прилежащие критические органы. Так же был рассмотрен один из важных аспектов, усложняющий точную доставку дозы к мишени, это внутрифракционное движение мишени — это один из возможных источников ошибок в лучевой терапии, они влияют все опухоли, расположенные в торакоабдоминальной области.

Во второй главе научно-квалификационной работы описывается используемое оборудование, необходимое для подготовки и проведения сеансов стереотаксической лучевой терапии. В первую очередь это высокоточный ускоритель Elekta Synergy для лучевой терапии с модуляцией интенсивности с расширенной системой визуализации. Так же из необходимого оборудования это система активного контроля дыхания (ABC), он может приостанавливать дыхание в любом заранее определенном положении, и диодная матрица ArcCHECK, предназначенная для оценки трехмерной дозы пациента с помощью реконструкции дозы на основе измерений.

Третья глава описывает исследование параметров дозиметрического планирования на станции планирования Mopaso и выбор оптимального дозиметрического плана лечения. Рассказывается о методе доставки дозы VMAT, что это ротационное объёмно-модулированное облучение, которое обеспечивает высокоточную лучевую терапию, при которой облучение может проводиться под любыми возможными углами, в диапазоне 360 градусов, максимально щадящий метод лечения по отношению к здоровым тканям достигается при индивидуальном подходе при распределении дозы облучения. Дозиметрические планы рассчитывают на основе метода Монте-Карло. Приводится описание параметров сегментации и характеристик, которые необходимы для расчета, а также приводятся данные по выбору этих параметров в моем исследовании, для этого было

рассчитано некоторое экспериментальное количество планов с различными физическими и биологическими параметрами, они были верифицированы и проанализированы. Приводится полное описание как рассчитывается индивидуальный план лечения.

Четвертая глава посвящена подробному описанию этапов методики стереотаксической лучевой терапии при метастатическом поражении печени. Первоначально пациент поступает на лечение в онкологическую клинику, врачебная комиссия принимает решение о возможности проведения стереотаксической лучевой терапии, далее пациенту выполняется топометрическая подготовка с изготовлением фиксирующих устройств и обучение технике дыхательных движений при помощи системы активного контроля дыхания, после этого производится оконтуривание мишени и критических органов по данным КТ и МРТ, составляется дозиметрическое предписание. Следующим этапом медицинский физик выполняет дозиметрический расчет плана лечения с помощью метода доставки дозы VMAT, проводит обязательную проверку утвержденного плана лечения, и только тогда заключительный этап – это проведение курса лучевой терапии.