

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ НА БАЗЕ СИСТЕМЫ HELAX-TMS

Мышкина А.В.<sup>\*</sup>, Мотырева А.С., Окенов А.О.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

Лучевая терапия является одним из основных методов лечения различных видов онкологических заболеваний. Поэтому исследования в области планирования облучения онкобольных являются актуальными и социально значимыми. Правильное определение локализации злокачественной опухоли в организме человека является основной проблемой лучевой терапии. Основными целями планирования лучевой терапии являются точное определение положения опухоли в трехмерном пространстве, расчет необходимой дозы облучения и разработка способов защиты для здоровых тканей.

Процесс планирования проводится командой специалистов, состоящей из представителей различных профессий, включая техников, врачей-онкологов, врачей-радиологов, технологов ядерной медицины, физиков и дозиметристов.

Одним из важнейших этапов планирования лучевой терапии является интерпретация результатов ПЭТ/КТ сканирования (совмещенная технология позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии). При этом идентифицируются любые обнаруженные доброкачественные опухоли и делаются наброски макроскопического объема опухоли (GTV – gross tumor volume). КТ-изображения с исследуемыми ПЭТ областями обрабатываются с помощью системы планирования дозовой нагрузки. После этого можно определить границы объема опухоли по данным, полученным при осмотре, анализе дополнительных медицинских изображений и инвазивных методов исследования, включающих хирургические или лабораторные исследования. Кроме того, необходимо увеличить облучаемый объем, чтобы учесть возможные погрешности. Эта область, называемая клиническим объемом мишени (CTV – clinical target volume), подвергается меньшей дозовой нагрузке по сравнению с GTV. Возможность движения опухоли в пределах тела, например, при дыхании, учитывается в другом объеме, внутреннем объеме мишени (ITV – internal target volume). Затем корректируются края объема мишени в соответствии с параметрами установки и самой процедурой. Этот объем называется планируемым лечебным объемом мишени (PTV – planning target volume).

На кафедре экспериментальной физики ФТИ УрФУ разработан учебно-методический комплекс для планирования дистанционной лучевой терапии на базе системы Helax-TMS, которая ранее использовалась в клинической практике в Свердловском областном онкологическом диспансере [2]. Комплекс предназначен для проведения лабораторных и практических занятий в рамках дисциплин профессионального цикла направления подготовки магистров «Биотехнические системы и технологии». В процессе обучения на комплексе студенты

получают подготовку в области радиационных технологий и медицинских информационных технологий.

1. Marianne Kinggaard Federspiel and Peter Hogg, 2011, PET/CN Radiotherapy Planning - Part 3, ISBN: 978-3-902785-05-3
2. Планирующая система Helax-TMS: техническое описание и инструкция по эксплуатации, 1998.

## **ДИНАМИЧЕСКАЯ СПЕКЛ-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ ВИРУСНЫХ КЛЕТОК**

Владимиров А.П.<sup>1,2</sup>, Новосёлова И.А.<sup>1\*</sup>, Дружинин А.В.<sup>3</sup>,  
Малыгин А.С.<sup>1</sup>, Михайлова Ю.А.<sup>1,2</sup>

- <sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
- <sup>2)</sup> ФБУН «Екатеринбургский НИИ вирусных инфекций» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия
- <sup>3)</sup> Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия  
\*E-mail: inovoselkina77@gmail.com

Изобретение лазеров не только стимулировало развитие оптической интерферометрии – совокупности методов измерения и контроля, основанных на интерференции света, но дало импульс к развитию новых направлений, к примеру, методам спекл-интерферометрии [1]. Эти методы позволили применить интерферометрию к объектам с оптически грубой поверхностью, которой обладает большинство технических, биологических и растительных предметов.

Носителем измерительной информации в спекл-интерферометрии выступают спекл-модулированные волны. При освещении когерентным излучением рассеивающего объекта в свободном пространстве и в области его изображения наблюдается пятнистая картина рассеянного излучения. Пятна или спеклы случайного размера и яркости образуются в результате взаимной интерференции множества волн со случайными амплитудами и фазами.

В качестве параметра, характеризующего метаболическую активность клеток, предложено использовать величину коэффициента корреляции оптических сигналов ( $\eta$ ), пропорциональных интенсивности излучения, зафиксированных в два момента времени [2].

Сборка установки для регистрации динамики спеклов при больших увеличениях клеток проводилась в лаборатории Научно-образовательного центра «Наноматериалы и нанотехнологии» (НОЦ). В ходе работ была осуществлена модернизация экспериментальной установки, заключающаяся в регистрации сигналов и величину  $\eta$  в реальном времени. Основные элементы установки – жидкостный термостат, оптический микроскоп с монохромной телекамерой ти-