

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОЕДИНЕНИЙ ЛИТИЯ, БОРА И ГАДОЛИНИЯ

Тюделеков Е.А.<sup>1</sup>, Видяева Н.Н.,<sup>2</sup> Родионов А.В.<sup>3</sup>

Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н., доцент

<sup>1</sup>АО «СХК», 636039, г. Северск, Томской области, ул. Курчатова, дом 1

<sup>2</sup>ОГАУЗ «СП №1», 634050, Россия, г. Томск, ул. Гагарина, 34

<sup>3</sup>Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: [vidyaevdg@tpu.ru](mailto:vidyaevdg@tpu.ru)

Согласно статистическим данным во всем мире ежегодно регистрируют более 10 миллионов первично заболевших раком, т.е. в сутки заболевают около 27 тысяч человек. В России по статистике каждые сутки регистрируется примерно 1500 больных онкологическими заболеваниями, а всего на учете состоят не менее 2,5 миллионов пациентов [1]. При этом по данным различных статистических исследований за последнее десятилетие наблюдается рост частоты обнаружения злокачественных новообразований в среднем примерно на 15%. В связи с этим, исследования, направленные на поиск эффективных способов диагностики и лечения такого рода заболеваний, являются весьма актуальными.

Для лечения онкологических заболеваний используются три основных метода: хирургический, химиотерапевтический и лучевой. Особого внимания заслуживает лучевая терапия, а в частности, нейтрон-захватная (НЗ). Данный вид терапии дает возможность селективно поражать в области опухоли раковые клетки и сохранять здоровые, обеспечивая при этом минимальную радиационную и химическую травматичность организма пациента в целом [2].

Основным элементом, используемым на сегодняшний день для НЗ терапии, является  $^{10}\text{B}$ , однако ведутся поиски и других веществ, пригодных для этой цели. Анализ литературных данных показал, что перспективными в плане нейтрон-захватной терапии изотопами помимо  $^{10}\text{B}$  являются  $^6\text{Li}$  и  $^{157}\text{Gd}$ . Поэтому целью данной работы являлось проведение сравнительного анализа основных параметров нейтрон-захватной терапии при использовании в качестве рабочих веществ соединений с изотопами  $^{10}\text{B}$ ,  $^6\text{Li}$  и  $^{157}\text{Gd}$ .

В результате проведенного обзора установлено, что в качестве источников нейтронов для НЗ терапии используются ускорители и реакторы, причем последние предпочтительнее, так как позволяют получить более моноэнергетический нейтронный пучок. Поэтому в процессе работы по отработанной методике проведен расчет основных параметров эффективности НЗ терапии для изотопов  $^6\text{Li}$ ,  $^{10}\text{B}$  и  $^{157}\text{Gd}$  для двух видов нейтронов – тепловых и ультрахолодных (УХ).

Установлено, что наибольшие значения по мощности поглощенной дозы имеет гадолиний – 2,16 и 0,591 Гр/мин для тепловых и УХ нейтронов, соответственно. Для лития и бора величина указанного параметра на порядок ниже и имеет близкие значения – соответственно, 0,131 и 0,153 Гр/мин при использовании тепловых и 0,0357 и 0,0437 Гр/мин при использовании УХ нейтронов. Таким образом, для достижения необходимого терапевтического эффекта при лечении онкологических заболеваний достаточное время экспозиции для всех трех изотопов не превышает 1 часа при использовании тепловых нейтронов и 2-х часов при использовании УХ нейтронов [3].

Отмечается, что, несмотря на наилучшую способность гадолиния к захвату нейтронов, использование его для НЗ терапии сопряжено с рядом трудностей, прежде всего из-за его высокой токсичности. Таким образом, на возможность и эффективность использования того или иного изотопа для НЗ терапии, помимо ядерных свойств существенное влияние оказывают экологические и биологические аспекты, что позволяет утверждать, что у каждого из рассмотренных изотопов есть свои «плюсы» и «минусы».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистика рака в России [Электронный ресурс] //Российский онкологический портал. Режим доступа: <http://www.oncoforum.ru/o-rake/statistika-raka/statistika-raka-v-rossii.html>. Дата обращения: 30.08.2017.
2. Современные методы лечения онкологических больных [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.cancer.ic.ck.ua/index\\_5\\_1.htm](http://www.cancer.ic.ck.ua/index_5_1.htm). Дата обращения: 30.08.2017.
3. Хмелевский Е.В. Современное состояние и перспективы нейтронзахватной лучевой терапии [Электронный ресурс] // Вестник РНЦРР МЗ РФ. – №7. – 2007. – Режим доступа: [http://vestnik.mcr.ru/vestnik/v7/papers/khmelevsky\\_v7.htm](http://vestnik.mcr.ru/vestnik/v7/papers/khmelevsky_v7.htm). Дата обращения: 30.08.2017.