

В результате установлено, что исследуемая молекула обладает высокой специфичностью связывания с клеточной мишенью B7-H3. Связывание таргетного агента значительно ( $p < 5 \times 10^{-5}$ ) снижалось, когда клетки предварительно насыщали немеченой молекулой аффибоди. Таким образом было доказано, что связывание было направлено на мишень B7-H3. Высокая специфичность показана на обеих клеточных линиях BT-474 и SKOV-3. Согласно измерениям LigandTracer, показано незначительное, но сильное взаимодействие с  $KD1 = 1,9 \pm 0,8$  нМ и значительное, но более слабое взаимодействие с  $KD2 = 68,8 \pm 7,4$  нМ связывание конъюгата с клетками.

Можно заключить, что использование агента на основе AC12 аффибоди, обеспечивает высокое специфическое выявление клеток с экспрессией B7-H3 и исходя из полученных результатов является перспективным лекарственным кандидатом для выявления опухолей с экспрессией B7-H3.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zang X., Thompson R. H., Al-Ahmadie H. A., Serio A. M., Reuter V. E., Eastham J. A., Scardino P. T., Sharma P., Allison J. P. B7-H3 and B7x are highly expressed in human prostate cancer and associated with disease spread and poor outcome // Proc. Natl. Acad. Sci. U S A. - 2007, - №104. – С. 19458-19463; DOI: 10.1073/pnas.0709802104.
2. Stern L.A., Lown P. S., Kobe A.C., Abou-Elkacem L., Willmann J.K., Hackel B.J. Cellular-Based Selections Aid Yeast-Display Discovery of Genuine Cell-Binding Ligands: Targeting Oncology Vascular Biomarker CD276 // ACS Comb Sci. – 2019. - №21. – С. 207-222. DOI: 10.1021/acscombsci.8b00156

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ГАММА ПУЧКА С ПОМОЩЬЮ БОЛЮСА, ИЗГОТОВЛЕННОГО МЕТОДОМ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ

А.А. Сорокина, А.А. Григорьева, С.Г. Стучебров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: aas282@tpu.ru

Одним из наиболее широко используемых методов лечения онкологических заболеваний является лучевая терапия [1]. Основной задачей проведения лучевой терапии является обеспечение равномерного распределения дозы в планируемом объеме облучения и низкой лучевой нагрузки в области здоровых тканей. Для лечения злокачественных новообразований сложной конфигурации необходимо обеспечить формирование сложного глубинного распределения дозы, которое на сегодняшний день можно осуществить с помощью специального устройства – болюса. Такое устройство располагается непосредственно на поверхности тела человека и повторяет контур тела.

На текущий момент изготовление болюсов достаточно трудоемко, так как необходимо создавать изделия сложной формы, учитывая при этом анатомические особенности каждого пациента. Решением данной проблемы может стать изготовление индивидуальных болюсов при помощи методов трехмерной печати. При использовании такого метода процесс создания объектов осуществляется за короткий срок и имеет высокое качество конечного изделия. Применение данного подхода повысит точность доставки дозы при проведении сеансов лучевой терапии и, тем самым, увеличит эффективность лечения. В связи с этим необходимо оценить численными методами возможность формирования глубинного распределения поглощенной дозы терапевтического фотонного пучка при помощи болюсов, изготовленных методами трехмерной печати.

В рамках данного исследования было проведено численное моделирование методом Монте-Карло в программном обеспечении PCLAB [2]. Источником излучения был выбран медицинский гамма-терапевтический аппарат Theratron Equinox 80 с радионуклидом Co-60. В качестве материала для болюса был выбран термопластичный материал ABS (акрилонитрил бутадиен стирол), пригодный в трехмерной печати. По результатам моделирования было получено поверхностное распределение гамма терапевтического пучка в пластиковом объекте, имитирующем

болос, на поверхности 2 см водного фантома. Для проверки достоверности численного моделирования были проведены экспериментальные исследования повторяющие условия численного моделирования. Результаты показали достоверность разработанной численной модели.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения 075-15-2021-273 (проект № МК-4867.2021.1.2).*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Каприн, А. Д. Терапевтическая радиология: национальное руководство / Каприн А. Д., Мардынский Ю. С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 704 с.
2. Беспалов В.И. Компьютерная лаборатория (версия 9.6) – Томск, ТПУ, 2015. – 115 с.

### **ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОЛЕПЕСТКОВЫХ КОЛЛИМАТОРОВ МЕДИЦИНСКИХ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ**

А.В. Вергинский

Томский областной онкологический диспансер,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 115, 634009

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: a.v.vertinsky@yandex.ru

**Введение.** Цель лучевой терапии состоит в том, чтобы доставить требуемую дозу в целевой объем и максимально ограничить дозу в нормальных тканях. Следовательно, одним из важных параметров в дистанционной лучевой терапии на линейном ускорителе электронов является точность облучения, в частности – точное формирование поля или сегмента поля многолепестковым коллиматором (МЛК) во время проведения сеанса лучевой терапии. Целью исследования являлось определение значения динамических характеристик МЛК при которых достигается наиболее ожидаемое распределение поглощенной дозы.

**Материалы и методы.** Ускоритель Elekta Synergy (Elekta AB, Швеция) имеет МЛК Agility для формирования полей неправильной формы. Конструктивно коллиматор ускорителя данной модели состоит из блока направляющих лепестков, непосредственно набора пар лепестков и поперечных диафрагм. В исследовании изменялись параметры максимальной скорости перемещения лепестков («L»), направляющей лепестков («Pjaw») и диафрагм («TJaw») в диапазоне от 10 до 30 мм/сек с шагом 10 мм. Для данного исследования были выбраны четыре типа случаев: TG-244 – «Prostate\_Bed», TG-244 – «Abdomen», TG-244 – «Headandneck», TG-244 – «Thorax». В данном исследовании была применена доза за фракцию равной 2Гр на весь планируемый объем или на планируемый объем высокого риска в случае единовременного буста. Создание планов лучевой терапии осуществлялось при помощи станции планирования облучения MONACO v5.51 (Elekta AB, Швеция) с применением объемно-модулированной дуговой терапии техники доставки дозы с одной или двумя дугами. Настройки дозовых ограничений для алгоритма расчета оставался одинаковым для всех планов в пределах одной локализации. Всего было создано по 6 планов для каждой из локализаций с различной вариацией динамических характеристик, где самой «быстрой» является комбинация 30L/30PJaw/30TJaw и самой «медленной» 10L/10PJaw/10TJaw с созданием промежуточных вариаций с выделением одного из компонентов коллиматора, присваивая ему максимальную скорость, для изучения влияния каждого из параметров на вклад в точность создания распределения поглощенной дозы. Дополнительно были созданы дозиметрические планы со средними значениями динамических параметров 20L/20PJaw/20Tjaw. Верификация плана осуществлялось при помощи цилиндрического фантома ArcCHECK (Sun Nuclear corp, США) с программным