

## ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВНУТРИПОЛОСТНОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Д.В. Вьюшков, Е.С. Сухих

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [vdv89528952472@gmail.com](mailto:vdv89528952472@gmail.com)

При лечении злокачественных новообразований одним из основных методов является лучевая терапия. В настоящее время существует огромное множество протоколов по проведению подобных процедур. Однако, прежде чем приступить к лечению пациента необходимо оптимизировать международные протоколы лечения под оборудование, которым располагает данное медицинское учреждение. Целью данной работы является разработка, оптимизация и введение внутреннего протокола лечения на гамма-терапевтическом аппарате MultiSource с использованием системы планирования HDR+, совмещенной с системами визуализации мишени для проведения внутрисполостной лучевой терапии на базе Томского областного онкологического диспансера [1-3].

Одним из наиболее популярных аппаратов для проведения внутрисполостной лучевой терапии является аппарат MultiSource, работающий по принципу «afterloading», при котором радиоактивный источник Co-60 по заданной программе последовательно движется в каналах аппликаторов, создавая изодозное распределение изменением времени стояния в определенной позиции [4].

В ходе работы, по показаниям, были отобраны пациенты, проведена их предлучевая подготовка, визуализированы критические органы и мишень (использовались контрастные препараты). Для повышения точности визуализации, с учетом ограничения возможностей КТ и МРТ, в планирующей системе HDR plus использовалась функция «fusion» для совмещения МРТ и КТ изображений, в результате была создана 3D модель пациента. При помощи системы HDR plus разработан индивидуальный план лечения: виртуальная модель эндостатов совмещается с 3D моделью пациента, далее с учетом контрольных точек интереса и распространенности процесса, в соответствии с принятым международным протоколом лечения, формируется изодозное распределение от источника Co-60 [5].

Гарантия качества проводимого лечения осуществляется средствами in-vivo дозиметрии.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mazon J.-J., Ardiet J.-M., Haie-Méder C. et al. GEC-ESTRO recommendations for brachytherapy for head and neck squamous cell carcinomas // Radiother. Oncol. 2009. Vol. 91, Issue 2. P. 150–156.
2. Паспорт - Аппарат гамма-терапевтический контактного облучения multisource HDR. - 94 4450 изд. - С. 12.
3. Palmer A., Mzenda B. Does the Choice of Isotope, 60Co or 192Ir, Affect Treatment Planning Techniques and Outcomes for High Dose Rate (HDR) Brachytherapy // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2010. Vol. 78, Issue 3.
4. International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) (1998) Report 58: Dose and volumespecification for reporting interstitial therapy.
5. Sresty N.V., Ramanjappa T., Raju A.K. et al. Acquisition of equal or better planning results with interstitial brachytherapy when compared with intensity-modulated radiotherapy in tongue cancers // Brachytherapy. 2010. Vol. 9 (3). P. 235–238.

## О ПЕРСПЕКТИВАХ ПОЛУЧЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ЦИКЛОТРОНЕ ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В.М. Головкин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

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

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

Радиоактивные нуклиды (РН) находят широкое практическое применение, не только в науке, технике, но в медицине для исследований биохимических процессов в организме человека с помощью радиоактивных индикаторов, для диагностики функционального состояния органов и физиологических систем, для терапевтического воздействия на опухоли, в особенности на злокачественные опухоли и их метастазы.

В зависимости от области применения, требования к ядерно-физическим характеристикам РН существенно изменяются, вызывая необходимость использования РН большинства химических элементов, которые можно получать либо на ядерном реакторе, либо на циклотроне.

РН, получаемые в реакциях с заряженными частицами на циклотроне применяют в тех областях медицины, например, в позитронно-эмиссионной диагностике, где реакторные РН нельзя применять.

В докладе рассмотрены возможности получения:  $^{18}\text{F}$ ,  $^{123}\text{I}$ ,  $^{124}\text{I}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ ,  $^{82}\text{Sr}$ ,  $^{186}\text{Re}$ ,  $^{211}\text{At}$ ,  $^{225}\text{Ac}/^{214}\text{Bi}$  с помощью действующего циклотрона типа Р7М и перспективного 30 МэВ циклотрона Томского политехнического университета с целью обеспечения потребностей Томского центра ядерной медицины и рынка радиофармацевтических препаратов.

#### **ВЫХОД ВОДОРОДА ИЗ СПЛАВА Zr1%Nb ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ**

А.С. Долгов, Ю.И. Тюрин, В.С. Сыпченко, Н.Н. Никитенков, Чжан Хунжу, Н.Д. Толмачева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634034

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

Изучению механизмов равновесной и стимулированной излучением диффузии водорода в твердых телах, в том числе и неупорядоченных, разработке моделей этих механизмов уделяется большое внимание на протяжении последних 30-ти лет. Среди недавних работ в этом направлении можно выделить работы [1–3]. В работах [4–6] рассматриваются вопросы, связанные с электронно-стимулированной десорбцией.

В отличие от моделей электронно-стимулированной десорбции (ЭСД) [7–9], рассматривающих, как правило, энергии электронов от 0.5 до несколько кэВ, в круг наших интересов входили не только процессы формирования и отрыва молекул водорода от поверхности металлов, но и процессы активации диффузии водорода из глубины образца, поскольку используемые нами энергии составляют десятки кэВ. При таких энергиях глубина проникновения электронов в металлы составляет несколько микрометров. Кроме того, эксперимент показывает, что удаление водорода при таких энергиях может происходить из всего объема массивного образца (под массивными здесь имеются ввиду образцы с размерами на один–два порядка превышающими размеры поперечного сечения электронного пучка). Поэтому экспериментальный метод (измерение интенсивности выхода водорода в зависимости от времени облучения), который мы используем, логичнее называть не методом ЭСД, а ЭСГ – электронно-стимулированное газовыделение или РСГ – радиационно-стимулированное газовыделение.

В рамках первого этапа серии экспериментов использовался сплав Zr-1%Nb в виде фольги толщиной в 50 мкм. Насыщение водородом образцов осуществлялось в электрохимической ячейке в 1М растворе серной кислоты в течение 1 часа, плотность тока  $I=0.5\text{A}/\text{cm}^2$ .