

Новые радионуклиды для брахитерапии

А. В. Белоусов,* А. А. Белянов†

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
 физический факультет, кафедра физики ускорителей и радиационной медицины
 Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2

(Статья поступила 25.04.2016; Подписана в печать 05.05.2016)

Отобраны новые радионуклиды для брахитерапии. Для проведения отбора была использована база Брукхейвенской национальной лаборатории NuDat.

PACS: PACS: 87.53.Jw УДК: 621.039.83

Ключевые слова: брахитерапия.

Брахитерапия — вид лучевой терапии, при котором радиоактивный материал, запаянный в иглах, капсулах, проводах или катетерах, размещается внутри или вблизи опухоли [1]. Одними из наиболее распространенных радионуклидов для брахитерапии являются ^{60}Co и ^{137}Cs . Применяются также и другие радионуклиды, такие как ^{182}Ta , ^{192}Ir и проч. Однако не один из них нельзя назвать идеальным. Идеальным радионуклидом для брахитерапии был бы изотоп, излучающий в диапазоне 300–600 кэВ, нетоксичный, с большим периодом полураспада для временных имплантов, и малым — для постоянных, который также легко и дешево получить.

Отбор новых радионуклидов для терапии включает в себя несколько этапов. Начальные требования предполагают, что у элементов-кандидатов период полураспада будет находиться в диапазоне от 10 дней до 100 лет. Из-за того, что гамма-излучение с энергией менее 10 кэВ сильно поглощается оболочкой капсулы, появляется требование, чтобы не менее 10% от общей интенсивности составляли линии гамма с энергией более 10 кэВ. В настоящей работе для проведения отбора была использована база Брукхейвенской национальной лаборатории NuDat [2]. Для отобранных ядер были проанализированы дочерние ядра и отсеяны те варианты, использование которых затруднено существенным отличием энергий фотонов, испускаемых материнским и дочерним ядром при близких значениях периодов полураспада или значительно различающимися периодами полураспада.

Второй этап предполагает анализ дозовых ядер отобранных кандидатов, а также моделирование брахитерапевтических источников посредством набора библиотек GEANT. [3] Модель состоит из водяного фантома кубической формы размерами 30×30×30 см. В его центре находится точечный источник с требуемым спектральным распределением. Вычислена поглощённая доза $D(r)$ в концентрических сферических слоях толщиной 1 мм.

После проделанных операций были отобраны: ^{46}Sc ,

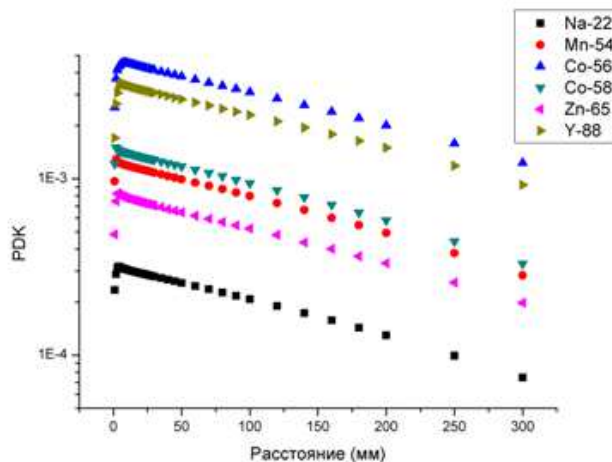


Рис. 1: Дозовые ядра точечных источников для избранных радионуклидов

^{73}As , ^{113}Sn , ^{139}Ce , ^{141}Ce , ^{159}Dy , ^{183}Re , ^{147}Eu , ^{74}As ,
 ^{75}Se , ^{83}Rb , ^{85}Sr , ^{103}Ru , ^{99}Rh , ^{102}Rh , ^{151}Gd , ^{175}Hf , ^{181}Hf ,
 ^{195}Au , ^{202}Tl , ^{22}Na , ^{54}Mn , ^{56}Co , ^{58}Co , ^{65}Zn , ^{88}Y , ^{125}Sb ,
 ^{134}Cs , ^{143}Pm , ^{144}Pm , ^{146}Pm , ^{150}Eu , ^{152}Eu , ^{154}Eu , ^{160}Tb ,
 ^{168}Tm , ^{185}Os , ^{207}Bi .

*E-mail: belousovav@physics.msu.ru

†E-mail: belyanov@cern.ch

- [1] <http://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms?cdrid=45151> National Cancer Institute Dictionary of Cancer Terms. National Lab.
- [2] <http://www.nndc.bnl.gov/nudat2/> NuDat, Brookhaven
- [3] <https://geant4.web.cern.ch/geant4/> Geant4.

|

New radionuclides for brachytherapy

A. V. Belousov^a, A. A. Belianov^b

*Department of Physics of Accelerators and Radiation Medicine, Faculty of Physics,
M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow 119991, Russia
E-mail: ^abelousovav@physics.msu.ru, ^bbelyanov@cern.ch*

New radionuclides for brachytherapy were selected. To implement selection Brookhaven National Laboratory's NuDat database was used.

PACS: 87.53.Jw

Keywords: brachytherapy.

Received 25.04.2016.

Сведения об авторах

1. Белоусов Александр Витальевич — канд. физ.-мат. наук, доцент; тел.: (495) 939-49-46, e-mail: belousovav@physics.msu.ru.
2. Белянов Александр Александрович — мл. науч.сотрудник; e-mail: belyanov@cern.ch.