

Важнейшие достижения ИЯИ РАН в 2019 году. Прикладные

1. Исследованы и разработаны мишенные технологии для получения большого количества продукта и радиохимические методики для селективного выделения ^{117m}Sn из облученных мишеней сурьмы или устойчивого интерметаллического соединения TiSb

Показано, что за 7-10 дн. облучения природной сурьмы протонами с энергией 55 МэВ можно получить 15-20 ГБк ^{117m}Sn с содержанием ^{113}Sn , не превышающим допустимый уровень 0,3%, пригодный для медицинского применения. В случае мишени из обогащенной сурьмы ^{123}Sb при энергии протонов 88 МэВ можно нарабатывать в три раза больше ^{117m}Sn приемлемого качества. Разработанные радиохимические методики успешно испытаны в БНЛ (США) и ГНЦ ФЭИ (Обнинск). Получаемый продукт проходит клинические испытания в США и также перспективен для тераностики в медицинских учреждениях России.

Завершена работа, выполнявшаяся совместно с Брукхейвенской национальной лабораторией (БНЛ, США), по исследованию возможности получения медицинского радионуклида олово-117м на ускорителях протонов различных энергий. Олово-117м – чрезвычайно перспективный радионуклид, который можно использовать одновременно для диагностики и терапии (тераностика) как онкологических, так и некоторых сосудистых заболеваний. В процессе распада олово-117м испускает γ -кванты с энергией 159 кэВ, что идеально для диагностики, и одновременно – конверсионные электроны с низкой энергией, что выгодно для проведения векторной терапии. Этот радионуклид также имеет удобный период полураспада – 14 дн.

Данная работа базировалась на ранее проведенных экспериментальных и теоретических фундаментальных исследованиях закономерностей образования изомерных радионуклидов. В ходе этой работы измерены сечения образования ^{117m}Sn , примесного ^{113}Sn , и целого ряда других радионуклидов в мишенях, содержащих сурьму (как природного изотопного состава, так и обогащенную по ^{123}Sb или ^{121}Sb), в широком диапазоне энергии протонов. Многие из полученных значений сечений определены впервые, а некоторые – хорошо соответствуют данным других авторов (рис.) [1]. Облучения мишеней проводили на пучке протонов с энергией 160 МэВ и ниже на линейном ускорителе ИЯИ РАН (Троицк), а также на ускорителе И-100 ИФВЭ (Протвино). На основе этих исследований показано, что за 7-10 дн. облучения природной сурьмы протонами с энергией 55 МэВ можно получить 15-20 ГБк ^{117m}Sn с содержанием ^{113}Sn , не превышающим допустимый уровень 0,3%, и поэтому такой продукт пригоден для медицинского применения. А в случае использования в качестве мишени обогащенной сурьмы ^{123}Sb при энергии протонов 88 МэВ можно нарабатывать в три раза больше ^{117m}Sn приемлемого качества.

Разработаны мишенные технологии для получения большого количества продукта и радиохимические методики для селективного выделения ^{117m}Sn из облученных мишеней сурьмы или устойчивого интерметаллического соединения TiSb [2,3]. Радиохимическая переработка на этой основе успешно испытана в БНЛ (США) и ГНЦ ФЭИ (Обнинск). Получаемый продукт проходит клинические испытания в США и также перспективен для тераностики в медицинских учреждениях России.

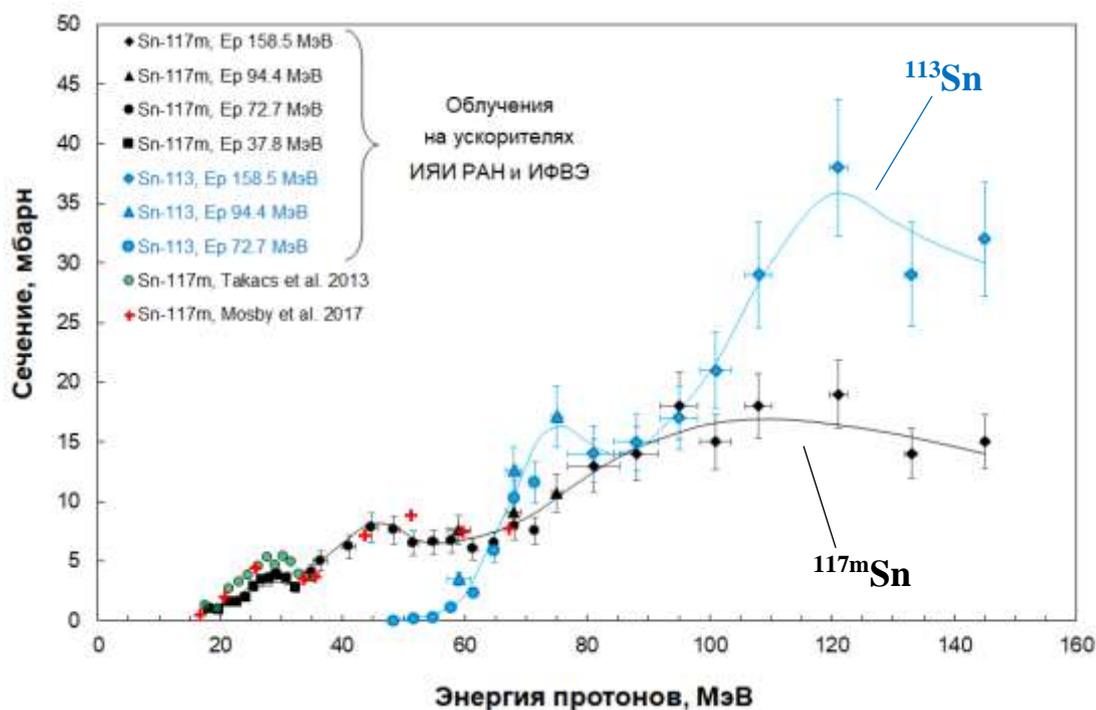


Рисунок. Экспериментальные сечения образования ^{117m}Sn и ^{113}Sn в сурьме природного изотопного состава, полученные в данной работе и другими авторами.

Публикации:

1.S.V.Ermolaev, B.L.Zhuikov et al. Cross sections and production yields of ^{117m}Sn and other radionuclides generated in natural and enriched antimony with protons up to 145 MeV. Radiochim. Acta, 2019. DOI <https://doi.org/10.1515/ract-2019-3158/>.

2.S.Srivastava, B.L.Zhuikov, S.Ermolaev et al. Process and targets for production of no-carrier-added tin. Process and targets for production of no-carrier-added radiotin. US patent 8,705,681 B2, 22.04.2014.

3.B.L.Zhuikov, N.A.Konyakhin et al. Targets and method for target preparation for radionuclide production. US Patent 8,290,110 B2, 16.10.2012.

Координатор: Жуйков Борис Леонидович

тел.: +7495-8504254

эл.почта: bz@inr.ru

ПФНИ ГАН «II, Физические науки, направление 15»