

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ермолаева Станислава Викторовича «Получение медицинских радионуклидов ^{117m}Sn и ^{225}Ac из мишеней, облученных протонами средних энергий, и разработка $^{225}\text{Ac}/^{213}\text{Bi}$ генератора», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия

Диссертационная работа Ермолаева Станислава Викторовича посвящена крупным радиохимическим исследованиям, лежащим в основе радиохимических технологий получения радионуклидов ^{117m}Sn , ^{225}Ac и ^{213}Bi перспективных для использования в ядерной медицине. Большой интерес к использованию альфа-излучающих радионуклидов связан как с быстрым развитием в их применении в терапии злокачественных новообразований, так и появляющимися возможностями их наработки в связи с вводом в эксплуатацию сильноточных ускорителей протонов средних энергий коммерческого назначения. В этом смысле актуальность работы не может вызывать сомнений, как отвечающая на наиболее фундаментальные вопросы синтеза радионуклидов в ядерных реакциях с протонами энергий до 145 МэВ и их выделение из облученных мишеней.

В автореферате диссертации представлен богатый и оригинальный материал, характеризующий ряд новых результатов в области экспериментального и расчетного определения сечений образования радионуклидов в реакциях $^{nat,121,123}\text{Sb}(p,x)^{117m}\text{Sn}$ и $^{232}\text{Th}(p, \alpha 4n)^{225}\text{Ac}$, $^{232}\text{Th}(p, 2pbn)^{225}\text{Ac}$, а также описания реакций скалывания и деления при облучении мишеней тория в зависимости от энергии протонов и выходов целевых и примесных радионуклидов. Важным результатом является получение ядерно-физических данных, необходимых для оптимальной наработки больших количеств ^{117m}Sn и ^{225}Ac . Оценка температур, возникающих в мишенях, облучаемых интенсивным током протонов, позволила предложить состав и конструкцию массивной мишени.

Диссертантом впервые были разработаны методы радиохимического выделения ^{117m}Sn в состоянии без носителя из массивных облученных мишеней сурьмы и TiSb , а также ^{225}Ac , ^{223}Ra и $^{230}\text{Pa}/^{230}\text{U}$ из ториевой мишени. Сделаны выводы о высоком химическом выходе и чистоте продуктов, требуемых для использования в медицине.

Теоретическая значимость и новизна проведенных исследований характеризуется изучением кинетики радиоактивных превращений, протекающих в условиях хроматографического разделения в генераторных схемах получения короткоживущих радионуклидов. Автором предложена математическая модель, описывающая движение материнского и дочерних веществ в сорбенте с различными скоростями. Несомненным достижением этого направления работы является разработка $^{225}\text{Ac}/^{213}\text{Bi}$ генератора.

Важными положительными качествами проделанной работы является ее многоплановость и практическая направленность полученных в диссертации результатов. В работе исследованы все основные стадии производства медицинских радионуклидов – изучение ядерных реакций, разработка массивных мишеней, облучение и переработка облученных мишеней в горячих камерах, радиохимическая очистка и получение препарата. Такой подход позволил, при непосредственном участии автора масштабировать и реализовать разработанные методы выделения ^{117m}Sn и ^{225}Ac из облученных мишеней в горячих камерах на предприятиях ГК «Росатом» ФЭИ (Обнинск), и НИФХИ (Обнинск), а также в научном центре ARRONAX (Нант, Франция), а полученные образцы ^{117m}Sn

использовать в доклинических исследованиях. Эффективная работа разработанного $^{225}\text{Ac}/^{213}\text{Bi}$ генератора и качество получаемого ^{213}Bi , подтверждена биологическими испытаниями в НМИЦ радиологии (г. Обнинск).

В качестве замечаний отметим, что при выделении ^{225}Ac полученное содержание стабильных примесей не превышало 50 мг/л, что соответствует 750 мкг примесей на примерно 1 мкг в выделяемой фракции Ac, как это следует из рис. 20. Остается неясным почему в выработанной схеме получения ^{225}Ac (рис. 23) был выбран вариант с последовательным разделением элюата DGA на колонках Ln Resin и TRU по методу «сквозного» протекания раствора, в то время как наилучший результат достигается при очистке элюата DGA на катионите Dowex 50 (стр. 27).

Таким образом, диссертационная работа выполнена на высоком научном и экспериментальном уровне и представляет собой законченное и оригинальное научное исследование, соответствующее требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Ермолаев Станислав Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

Отзыв составили:

Аксенов Николай Викторович

Кандидат химических наук

Начальник сектора Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова

Объединенный институт ядерных исследований

Адрес организации: 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д.6.

www.jinr.ru

e-mail: nikolay.aksenov@jinr.ru

телефон: +7 916 834 8473

Дмитриев Сергей Николаевич

Доктор физико-математических наук

Вице-директор института

Объединенный институт ядерных исследований

Адрес организации: 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д.6.

www.jinr.ru

e-mail: dmitriev@jinr.ru

телефон: +7 496 216 5858

9 декабря 2022 г.

9 декабря 2022 г.

Я, Аксенов Николай Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

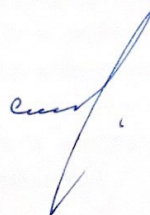
9 декабря 2022 г.



Аксенов Н.В.

Я, Дмитриев Сергей Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

9 декабря 2022 г.



Дмитриев С.Н.

Подписи Аксенова Н.В. и Дмитриева С.Н., авторов отзыва заверяю



С.Н. Неделько
главный ученый секретарь
Объединенный институт ядерных исследований