

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ермолаева Станислава Викторовича** «**Получение медицинских радионуклидов  $^{117m}\text{Sn}$  и  $^{225}\text{Ac}$  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 С.В. посвящена одному из наиболее актуальных направлений развития ядерной медицины, а именно, разработке способов получения радионуклидов медицинского назначения и генераторной системе  $^{225}\text{Ac}/^{213}\text{Bi}$ . Радионуклиды, являющиеся предметом изучения, могут применяться в тераностике ( $^{117m}\text{Sn}$ ), которая объединяет и радионуклидную диагностику и лечение, а также могут использоваться в таргетной альфа-терапии ( $^{225}\text{Ac}$  и  $^{213}\text{Bi}$ ). Эти два направления весьма активно исследуются учеными в настоящее время.

Цель работы, которую определил диссертант, – создание эффективных методов получения радионуклидов  $^{117m}\text{Sn}$ ,  $^{225}\text{Ac}$  и  $^{213}\text{Bi}$ , включающих облучение мишеней интенсивным током протонов средних энергий и радиохимическое выделение продуктов высокой радионуклидной и химической чистоты для использования в ядерной медицине.

Для достижения этой цели Ермолаев С.В. успешно решил следующие основные задачи: определил сечения образования радионуклидов в зависимости от энергии протонов и выходы целевых и примесных радионуклидов; разработал радиохимические процедуры переработки облученных мишеней и извлечения целевых радионуклидов с высоким выходом и чистотой; математически обосновал и экспериментально реализовал методы генераторного получения  $^{213}\text{Bi}$  из  $^{225}\text{Ac}$ , обеспечивающие глубокую очистку от  $^{225}, ^{227}\text{Ac}$  и продуктов распада  $^{227}\text{Ac}$ , а также быстрое эффективное извлечение  $^{213}\text{Bi}$  для дальнейшего синтеза различных препаратов. Поэтому научная новизна работы не вызывает сомнений.

Результаты работы нашли практическое применение, а, именно, метод выделения  $^{117m}\text{Sn}$  высокой удельной активности из сурьмяных мишеней, облученных протонами средних энергий, реализован в «горячих» камерах ГНЦ РФ «Физико-энергетический институт им. А. И. Лейпунского», г. Обнинск; метод переработки облученных ториевых мишеней и выделения  $^{225}\text{Ac}$  апробирован в «горячих» камерах АО «Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л. Я. Карпова», г. Обнинск; стабильность работы  $^{225}\text{Ac}/^{213}\text{Bi}$  генератора и качество  $^{213}\text{Bi}$  подтверждены лабораторными и биологическими испытаниями, проведенными Национальным медицинским исследовательским центром радиологии, г. Обнинск.

Автореферат диссертации изложен достаточно убедительно, компактно и иллюстрирует большой объем работы, выполненный на высоком научном уровне. Применение современных методов исследования, использование для теоретической оценки различных моделей, ядерных кодов позволяет сделать заключение о достоверности полученных результатов и последующих выводов. Достоверность полученных результатов также подтверждается публикациями 25 статей в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, и входящих в перечень ВАК. Результаты работы неоднократно докладывались на международных конференциях. Авторские права на результаты работ защищены 13 патентами.

Считаю, что диссертационная работа Ермолаева С.В. «Получение медицинских радионуклидов  $^{117m}\text{Sn}$  и  $^{225}\text{Ac}$  из мишеней, облученных протонами средних энергий, и разработка  $^{225}\text{Ac}/^{213}\text{Bi}$  генератора» соответствует требованиям пункта 2.1 - 2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

Дуфлот Владимир Робертович,  
доктор химических наук  
директор по инновационной деятельности  
Акционерного общества «Научно-исследовательский  
физико-химический институт им. Л.Я. Карпова»  
249033, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, д.6  
интернет сайт организации [www.karpovipc.ru](http://www.karpovipc.ru)  
Тел. 8 (484) 397-47-76, E-mail: [duflot@karpovipc.ru](mailto:duflot@karpovipc.ru)

«09» 11 2022 г.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Дуфлот', written over a horizontal line.