ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Куракиной Елены Сергеевны на тему «Радиационные и химические аспекты стабильности прекурсоров радиофармпрепаратов на основе трехвалентных металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Диссертационная работа Е.С. Куракиной посвящена актуальному направлению современной радиофармацевтики — разработке методов получения прекурсоров радиофармпрепаратов (РФЛП) на основе трёхвалентных металлов (^{111}In, ^{44}Sc, ^{135}La и др.) из облучённых мишеней с высокой удельной активностью и химической чистотой, а также методов их анализа и исследования пострадиационных эффектов. Указанные радионуклиды являются перспективными кандидатами для создания эффективных тераностических пар, благодаря химической взаимозаменяемости, высокой химической и радиационной стабильности синтезируемых на их основе радиофармацевтических комплексов. Актуальность работы определяется потребностями ядерной медицины в воспроизводимых и технологичных методах получения высокочистых радионуклидных прекурсоров, а также недостаточной изученностью пострадиационных эффектов радиоактивного распада в хелатных системах.

Оценивая научную новизну, практическую значимость и качество диссертационной работы, необходимо отметить полученные автором результаты: а) разработаны схемы выделения ^{111}In из природной сурьмяной мишени, ^{44}Sc из природной кальциевой мишени и ^{135}La из природной бариевой мишени. При получении ^{111}In использована трехстадийная ионообменная схема, при которой радиохимический выход составил 85 % при высокой степени очистки от материала мишени; б) для ^{44}Sc предложена двухстадийная прямоточная схема; конечная фракция получена в 0,1 М NH4-α-HIB и может использоваться для последующего мечения; в) для ^{135}La предложена двухстадийная схема разделения Ba/La с выходом целевого радионуклида 98 %. Практическая ценность результатов определяется сочетанием высоких показателей выхода и очистки с ориентацией процессов на получение радионуклидов в форме, пригодной для последующего радиохимического синтеза.

Представляет интерес разработка генераторной системы ^{44m}Sc/^{44g}Sc с использованием постэффектов радиоактивного распада непосредственно в радиометаллическом комплексе. Средний выход ^{44g}Sc при последовательных элюированиях составил 9,8±1,0 %, а проскок ^{44m}Sc снизился от 3,0 до 0,03 %, что показывает возможность использования внутрикомплексных процессов для получения дочернего радионуклида.

Существенная часть работы выполнена с применением метода возмущенных угловых корреляций (ВУК) для исследования комплексообразования радиометаллов в ультрамикроконцентрациях. Использован обобщенный параметр L_2, позволяющий исследовать системы, для которых применение интегрального фактора возмущения ограничено кинетическими характеристиками промежуточного ядерного состояния. Определены константы устойчивости комплексов [^{111}In]In-DTPA, [^{111}In]In-DFO, [^{111}mCd]Cd-DTPA и [^{154}Eu]Eu-DTPA. Исследован выход дочерних нуклидов после образования вакансии на внутренней электронной оболочке в широком диапазоне Z. Показано влияние химического строения комплекса и времени жизни возбужденного состояния на выраженность постэффектов; при Z=21 установлен высокий выход дочернего нуклида — порядка 80 %.

Достоверность представленных результатов определяется использованием комплекса взаимодополняющих методов исследования: γ-спектрометрии, ТСХ, ВЭЖХ, МС-ИСП, метода радиоактивных меток и ВУК. Для расчетной оценки использованы программы FLUKA и TALYS. Результаты сопоставлены с литературными данными. Автором выполнено около 50 радиохимических разделений при разработке методов получения ^{111}In,

^{44}Sc и ^{135}La, проведены исследования сорбционных свойств, радиомечение, обработка и интерпретация экспериментальных данных. По теме работы опубликовано 16 научных трудов, в том числе 5 статей в научных журналах.

Вместе с тем по автореферату можно высказать несколько замечаний. Во-первых, при описании качества полученных радионуклидов желательно более чётко разграничить понятия радионуклидной, радиохимической и химической чистоты и указать критерии пригодности конечного продукта для последующего радиомечения. Во-вторых, для [^{111}In]In-DFO полученное значение logK=24,50 заметно отличается от приведённого литературного значения 21,39; представляется целесообразным подробнее обсудить возможные причины с учетом условий измерения и модели комплексообразования. В-третьих, для оценки перспектив практического использования генератора ^{44m}Sc/^{44g}Sc наряду с выходом 9,8±1,0 % представляют интерес его ёмкость, воспроизводимость, суммарный выход и стабильность характеристик при многократных элюированиях. В-четвёртых, предложенная интерпретация постэффектов в системах с лантаноидами, связанная с экранированием валентной f-оболочки невалентными электронами, требует дальнейшего экспериментального и теоретического подтверждения. Наконец, при характеристике разработанных схем желательно более явно отделять их пригодность для доклинических исследований и их технологическую готовность к клиническому применению.

Тем не менее, указанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают научной значимости, новизны и достоверности основных результатов работы.

В целом диссертационная работа Куракиной Елены Сергеевны «Радиационные и химические аспекты стабильности прекурсоров радиофармпрепаратов на основе трехвалентных металлов» представляет собой самостоятельную завершённую научно-квалификационную работу, содержащую новые результаты, имеющие теоретическое и практическое значение для радиохимии, радиофармацевтики и ядерной медицины.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов и требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор – Куракина Елена Сергеевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Главный эксперт Центрального
института повышения квалификации,
АНО ДПО «Техническая академия
Росатома», к.ф.-м.н. 18.09.2026 Александрова О.П.

подпись, дата

249031, Калужская обл.,
г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 21
Тел.: +7 (903) 696-05-57
e-mail: OPAleksandrova@rosatom.ru

Подпись Александровой О.П. заверяю
Хранитель группы по работе с персоналом
должность

М.П.

А.Б. Сухомлинова
ФИО