

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Наумова Андрея Александровича «Экстракционное выделение молибдена-99 из растворов облученных урановых мишеней с использованием растворов гидроксамовых кислот в н-спиртах», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 «Радиохимия»

Диссертация А.А.Наумова посвящена актуальной научной проблеме создания новой радиохимической технологии производства Мо-99 – продукта деления урана-235, являющегося основным радионуклидом современной ядерной медицины. Интерес к этой проблеме обусловлен ужесточением режима нераспространения и конверсии производства Мо-99 с высокообогащенного на низкообогащенный уран, которую в настоящее время осуществляют практически все крупные производители Мо-99 - фирма Mallincrodt (Голландия), NTP (ЮАР), IRE (Бельгия), и др. Задача конверсии на НОУ с сохранением достигнутой производительности решается, в основном, увеличением массы урана в облучаемых мишенях (для сохранения количества делящегося U-235 в них), что требует применения новых технологических решений для переработки облученных мишеней. Одним из вариантов организации технологии выделения Мо-99 из облученных урановых мишеней является его экстракция из азотнокислых растворов в растворы гидроксамовых кислот в спиртах, которая ранее для решения задачи производства Мо-99 не применялась, и исследовалась в работе А.А.Наумова.

Диссертант достаточно полно сформулировал задачи, связанные с разработкой этого нового технологического подхода, уделив должное внимание исследованию как общих закономерностей экстракции молибдена, урана и ряда осколочных радионуклидов, включая кинетику процесса, так и изучению частных свойств экстрагентов, крайне полезных в разрабатываемой технологии. В частности – впервые были изучены закономерности гидролиза некоторых гидроксамовых кислот в водных и органических растворах, выявлены условия протекания их автокаталитического термохимического окисления. Последнее важно для выбора оптимальных условий рекстракции молибдена. Изучена кинетика экстракции молибдена, и устойчивость комплексов молибдена с гидроксамовыми кислотами, что является вкладом в развитие теории экстракции, и в то же время необходимо для выбора технологических параметров выделения и очистки целевого радионуклида.

По результатам выполненных экспериментов были предложены и испытаны в лабораторном масштабе (на стенде) различные варианты организации технологических процессов переработки облученных мишеней, получены оценки их эффективности, что важно для разработки технических предложений по организации промышленного производства. Заслуживает внимания и защищаемое диссертантом положение, имеющее важное практическое значение, в котором предложена принципиальная схема производства Мо-99 из облученных мишеней на основе диоксида урана с низким обогащением.

Основные результаты работы обсуждены научной общественностью на российских и международных научных форумах, опубликованы в четырех статьях в журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК РФ. Оригинальность разработки подтверждена тремя Патентами РФ. Обоснованность и достоверность полученных автором результатов и выводов диссертационной работы не вызывают сомнений, они вытекают из общих химических принципов и корректности постановки эксперимента.

Из описания и выводов следует, что сформулированные в работе цели достигнуты, а представленная работа является цельным научным трудом.

По тексту рассмотренного автореферата можно сделать несколько замечаний.

1. Приведенные в автореферате данные о динамике растворения алюминиевой мишени в 8 моль/л азотной кислоте в присутствии различных активаторов растворения (ионы ртути, меди, HF, трифторуксусной кислоты) демонстрируют существенное ускорение процесса растворения. Однако, из приведенного в тексте автореферата описания невозможно понять, к какому материалу относятся приведенные зависимости – к чистому алюминию, или к уран-алюминиевой мишени.
2. Нет оценки полной продолжительности процесса переработки облученных мишеней, включая операции растворения, подготовки к экстракционному извлечению, подготовки к сублимационной очистке (упаривание?) и саму сублимационную очистку. Отсутствие этой оценки не позволяет провести сравнение предлагаемых технологических схем с другими (как действующими, так и разрабатываемыми).
3. Не приведены оценки производительности предлагаемого процесса выделения Мо-99 в первую очередь – количество перерабатываемого урана.
4. Непонятна идея непрерывного извлечения Мо-99, призванная заменить «периодический» режим переработки и сократить тем самым потери продукта в аппаратных остатках. В тексте автореферата комментарии по этому поводу отсутствуют, однако можно предположить, что облученные мишени будут поступать на переработку в непрерывном режиме, что технически сложно обеспечить.

Указанные замечания не снижают качества работы и не влияют на её общую положительную оценку, поскольку из текста автореферата следует, что полученные экспериментальные результаты позволяют предложить новую технологию производства Мо-99, ориентированную на переработку мишеней с повышенным содержанием урана, т.е. предназначенную для решения одной из важных современных задач производства радионуклидов – конверсию производства Мо-99 на НОУ.

Как следует из содержания автореферата, диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата химических наук, а соискатель Наумов Андрей Александрович заслуживает присуждения искомой степени по специальности 02.00.14. – «Радиохимия».

Кузнецов Ростислав Александрович

Кандидат химических наук

Заведующий кафедрой радиохимии

Дмитровградский инженерно-технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ

433511, Ульяновская обл., Дмитровград, ул.Куйбышева, 294

RAKuznetsov@mephi.ru

Подпись к.х.н. Р.А.Кузнецова заверяю:

Начальник отдела кадров ДИТИ НИЯУ МИФИ



О.Н.Журавлева