

Учёному секретарю  
диссертационного совета Д 201.007.03  
Д.Л. Мяслочкину

Акционерное общество  
«Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»

194021, г. Санкт-Петербург,  
2-ой Муринский пр., д. 28

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Конникова Андрея Валерьевича по теме: «Трибутилфосфат во фторорганических разбавителях для экстракционного выделения актинидов из азотнокислых растворов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.14 – «Радиохимия».

Автореферат диссертации Конникова Андрея Валерьевича посвящён теме, представляющей значительный интерес для радиохимической промышленности - усовершенствованию технологии экстракционного выделения актинидов из азотнокислых растворов при переработке ядерных материалов. Широко применяемые в технологиях разбавители экстрагента трибутилфосфата (ТБФ) имеют ряд недостатков: лёгкие разбавители предельные углеводороды - горючи и при определённых условиях недостаточно хорошо растворяют сольваты ТБФ с рядом элементов, негорючий тяжёлый галогенированный разбавитель – гексахлорбутадиен (ГХБД) - высокотоксичен. Предпринимавшиеся до настоящего времени попытки найти замену существующим разбавителям ТБФ для промышленного использования не увенчались успехом.

В своей работе Конников А.В. предложил использование фторированных органических соединений, производных низших спиртов-теломеров, как альтернативу существующим разбавителям ТБФ. Предложенные фторсодержащие соединения обладают высокой химической устойчивостью, малыми токсичностью, пожаровзрывоопасностью, а также приемлемыми для жидкостной экс-

тракции величинами плотности, вязкости и растворимости в воде. Кроме того, не маловажным обстоятельством является факт их производства отечественной промышленностью в значительных количествах.

**Научная новизна работы** заключается в исследовании новой экстракционной системы на основе раствора ТБФ в формале октафторамилового спирта (формале n2) для экстракционного извлечения урана из азотнокислых сред с изучением физико-химических, гидродинамических и экстракционных по отношению к урану, плутонию, торью свойств. Изучено влияния ионизирующего излучения на эксплуатационные, гидродинамические и экстракционные свойства раствора ТБФ в формале n2. Конниковым А.В. разработан оптимальный динамический режим процесса экстракционного извлечения урана раствором ТБФ с объёмной долей 40 % в формале n2 из азотнокислых сред на установке типа смеситель-отстойник с пульсационным перемешиванием фаз.

**Практическая значимость работы** Конникова А.В. состоит в том, что разработанная экстракционная система ТБФ – фторорганический разбавитель (формаль n2) является третьей в истории прикладной радиохимии (после систем ТБФ – углеводородный разбавитель и ТБФ-хлорорганический разбавитель) принципиально новой системой, внедренной в промышленное производство. Внедрение разработанной технологии, использующейся в штатном режиме на ФГУП «ПО «Маяк», позволило отказаться от экологически опасного разбавителя ГХБД, улучшив санитарную обстановку в производственных помещениях при сохранении эффективности технологии и качества получаемого материала.

Диссертантом проведён достаточно широкий спектр лабораторных исследований, продолжившихся опытно-промышленными испытаниями на промышленной установке и закончившихся внедрением на производстве. Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов. Конниковым А.В. изучены и используются известные достижения и теоретические положения других авторов по вопросам влияния

разбавителей на экстракционную способность ТБФ, радиационной устойчивости экстракционной системы.

Достоверность экспериментальных данных, представленных в диссертационной работе Конникова А.В., обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований и химического анализа, а также подтверждается успешным применением разработанной экстракционной системы на ФГУП «ПО «Маяк». Выводы диссертационной работы соответствуют поставленным задачам.

По результатам работы опубликованы 3 статьи в журнале, рекомендованном ВАК Минобрнауки РФ, получен патент РФ. Основные материалы диссертации представлены в виде 7 тезисов докладов на российских и международных конференциях. Публикации соответствуют содержанию работы.

Автореферат содержит достаточное количество экспериментальных данных, имеет пояснения, рисунки, графики. Написан квалифицированно и аккуратно оформлен, достаточно полно отражает суть исследования и соответствует предъявляемым требованиям.

***По тексту автореферата можно сделать следующие замечания:***

1. На рис. 1 и в таблицах 3, 4, 7 отсутствуют погрешности определения коэффициентов распределения урана, тория, плутония. При этом диссертант пишет, что коэффициенты распределения актиноидов в определённых условиях либо «практически постоянны», либо «изменяются не существенно».

***Вопросы:***

1. С чем связано резкое возрастание коэффициентов распределения тория при экстракции раствором ТБФ с объёмной долей 40% в форме  $n_2$  при увеличении дозы облучения до 490 кГр и сохранение постоянными коэффициентов распределения урана (таблица 7)?
2. Каким образом оценивали коррозию нержавеющей стали при поглощённой экстрагентом дозе 370 кГр?

Представленные замечания не снижают ценности полученных результатов и не влияют на общее положительное впечатление о выполненной работе.

Диссертация Конникова А.В. характеризуется высокой практической ценностью и является законченной квалификационной научно-исследовательской работой, выполненной автором на высоком научном и экспериментальном уровне. Выполненная работа соответствует паспорту специальности и профилю технической отрасли наук.

Диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335, а её автор Конников А.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 02.00.14 – «Радиохимия».

Кандидат химических наук, доцент,  
заведующая кафедрой радиохимии и прикладной экологии  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)

Воронина Анна Владимировна

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19, УрФУ,  
(343)375-48-92

E-mail: [a.v.voronina@urfu.ru](mailto:a.v.voronina@urfu.ru)

Подпись Ворониной А.В. удостоверяю:  
ученый секретарь Ученого совета УрФУ  
кандидат технических наук

Н.Н. Озерец

« \_\_\_\_\_ » 29 МАЙ 2018 2018 г.

