

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Титовой Светланы Михайловны «Разработка технологии сорбционного извлечения урана из сульфатно-хлоридных растворов скважинного подземного выщелачивания»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Для извлечения урана из растворов скважинного подземного выщелачивания как правило используют метод ионообменной сорбции. Известно отрицательное влияние хлорид-иона на анионообменную сорбцию урана, находящегося в сульфатных растворах в форме отрицательно заряженных хлоридных комплексов. Сорбционное извлечение урана из растворов в присутствии хлорид-иона в настоящее время представляет собой еще не до конца решенную проблему. Определенные трудности вызывает и выделение из урансодержащих десорбатов полиураната аммония, удовлетворяющего по содержанию примесей современным требованиям. В связи с этим тема диссертационной работы Титовой С.М., посвященной разработке технологии сорбционного извлечения урана из сульфатно-хлоридных растворов скважинного подземного выщелачивания и получения концентрата урана, удовлетворяющего требованиям международного стандарта, является весьма **актуальной**.

В ходе выполнения работы автором проведены систематические исследования сорбции урана на 6 образцах различных анионитов из чисто сульфатных и сульфатно-хлоридных растворов, содержащих 0,25 моль/л хлорид-иона, зафиксировано отрицательное влияние хлорид-иона на сорбцию урана на всех анионитах, выявлен сорбент (Axionit VPA-2), который по способности к сорбции урана наименее чувствителен к присутствию хлорид-иона, показано, зависимость емкости анионитов по урану от концентрации хлорид-иона проходит через минимум: вначале при повышении концентрации хлорид-иона от 0 до 1 моль/л происходит существенное снижение емкости анионитов по урану, но при дальнейшем повышении концентрации хлорид-ион вплоть до 6 моль/л их емкость по урану возрастает, обнаружено влияние ионной формы анионитов на сорбцию урана, построены и описаны изотермы сорбции урана на 4 анионитах, рассмотрена кинетика и динамика анионообменной сорбции урана, а также его десорбция растворами различного состава, исследован процесс осаждения полиураната аммония, определен элементный и фазовый состав урановых концентратов, выделенных из урансодержащих десорбатов разными методами. Все эти данные, в

Вх. №05-19/1-521  
от 06.12.19г.

совокупности, являются новыми, и, таким образом, составляет предмет **научной новизны**.

О **новизне** одного из предложенных автором технических решений свидетельствует патент на изобретение.

Основным итогом работы является предложенный автором анионит, способный к эффективной сорбции урана из растворов в присутствии хлорид-иона, разработанная технологическая схема сорбционной переработки продуктивных растворов подземного выщелачивания урана с высоким содержанием хлорид-иона, включающая новые процессы осаждения уранового химконцентрата, которая рекомендована для внедрения при отработке месторождения Добровольное (АО «Далур»), причем процесс последовательной нейтрализации уранового десорбата аммиаком и растворами карбоната аммония и процесс его нейтрализации только аммиаком уже внедрены в действующий производственный цикл АО «Далур». Эти результаты **предопределяют практическую значимость работы**.

Использованный в работе целый арсенал современных физико-химических методов анализа, а также соответствие лабораторных данных и результатов опытно-промышленных испытаний свидетельствует о **достоверности** полученных результатов

Основное содержание работы достаточно **полно отражено** в научных публикациях.

По тексту автореферата имеются следующие **вопросы и замечания**:

1. В автореферате следовало бы привести более полную характеристику предлагаемого для применения анионита Axionit VPA-2: аналог ли это ранее выпускавшихся в СССР анионитов ВП-1Ап или ВП-3Ап, или это иной сорбент.

2. При описании экспериментов, проведенных в динамических условиях, не приведены значения скорости пропускания растворов через колонки.

3. К сожалению, в автореферате не приведены показатели десорбции урана из анионитов в динамических условиях: расход десорбирующего раствора, степень концентрирования урана в десорбатах по сравнению с исходными растворами.

Высказанные замечания не затрагивают существа работы и не влияют на ее положительную оценку.

Исходя из приведенных в автореферате сведений, считаю, что диссертационная работа Титовой С.М. по своему содержанию соответствует паспорту специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов, по актуальности, научной новизне и практической

