

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Вацуры Фёдора Ярославовича  
на тему «**Сорбционное извлечение рения и урана из сернокислых растворов  
подземного выщелачивания полиметаллического сырья**»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

За последние десятилетия в мире значительно возрос уровень потребления рения. Отечественная минерально-сырьевая база рения представлена в основном разномасштабными комплексными коренными месторождениями, которые можно подразделить на собственно рениевые и ренийсодержащие (вольфрам-молибденовые, медно-порфировые и молибденовые).

Из-за отсутствия на территории России традиционных сырьевых источников рения – молибденовых и медных сульфидных руд растворы ПВ перспективны для отработки с целью получения рения. Сведения по сорбции рения из урансодержащих низкотемпературных растворов практически отсутствуют.

Имеющиеся технологические схемы попутного извлечения рения, как правило, включают операцию жидкостной экстракции рения из образующихся элюатов. При этом, актуальной представляется переработка элюатов сорбционным методом с использованием импрегнатов, содержащих амин.

Цель работы: получение сорбционных характеристик пиридиновых анионитов при извлечении рения и урана, а также аминсодержащих импрегнатов для концентрирования рения с апробацией выбранного анионита для их сорбции из продуктивных сернокислых растворов ПВ полиметаллических руд

Для достижения цели автором решались следующие задачи:

1. Получение равновесных, кинетических и динамических характеристик сорбции рения и урана пиридиновыми анионитами, в том числе с осуществлением процесса при низкой температуре.

2. Получение импрегнатов, содержащих третичный амин, и изучение их характеристик при извлечении рения.

3. Апробация выбранного в работе гелевого пиридинового анионита для извлечения рения из растворов ПВ комплексных руд (АО «Далур»).

4. Проведение лабораторных и полупромышленных испытаний гелевого пиридинового анионита для извлечения урана из продуктивных растворов ПВ руд (АО «Хиагда») с выдачей технологических параметров сорбции для промышленных испытаний и технико-экономического обоснования перехода предприятия на работу с этим сорбентом.

Методологическая основа диссертации представлена анализом современной научной литературы и общепринятыми методами проведения лабораторных экспериментов. В работе для анализа растворов применяли методы титриметрии, фотометрии, масс-спектрометрии; для изучения свойств сорбентов – ИК-Фурье спектрометрию.

Диссертационная работа (145 страницы текста, в том числе 62 рисунка, и 45 таблиц) состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 154 наименований, основывается на литературных данных и добротном экспериментальном материале, полученным автором в процессе проведения исследований.

Автор работы принимал непосредственное участие в планировании, разработке и постановке методик эксперимента, аналитическом контроле содержания редких элементов, выборе сорбентов, изучении их характеристик и проведении лабораторных и полупромышленных испытаний сорбции урана и рения из продуктивных растворов ПВ,

подготовке и оформлении материалов исследований к публикации в научных изданиях и докладах на конференциях.

Среди явных плюсов представленной работы можно назвать скрупулёзную работу автора с веществом – выполнен достаточный объем аналитических исследований образцов руд, определены примеси в рудных минералах и т.д.

Обоснованность научных положений и выводов и достоверность полученных данных базируется на применении комплекса современных методов исследований (фотометрии, масс-спектрометрии, ИК-Фурье спектрометрии и др.), результаты которых подтверждают и взаимно дополняют друг друга, а также согласованностью полученных результатов с результатами других авторов.

Методологически аналитические работы были выполнены грамотно и последовательно, что характеризует соискателя, как состоявшегося специалиста, способного самостоятельно заниматься исследованиями руд и минерального вещества.

Несомненно, диссертационная работа представляет практический интерес.

Полученные научные результаты могут быть использованы для разработки новых ресурсосберегающих методов комплексной переработки минерального и техногенного сырья. Перспективы практического использования результатов работы связаны с апробацией сорбционного извлечения рения из продуктивных растворов подземного выщелачивания руд месторождения Добровольное, проведением промышленных испытаний и внедрением сорбции урана из продуктивных растворов ПВ Хиагдинского рудного поля.

В целом диссертация Ф.И. Вацурой является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, основные положения которой опубликованы в печати, доложены на научных совещаниях и конференциях различного ранга.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в автореферате, обеспечена корректной постановкой и решением задач, представительным объемом статистической информации по направлениям исследования, материалами внедрения в проекты.

Полученные Ф.И. Вацурой результаты представляют интерес для практического применения, а сделанные выводы являются научной основой дальнейших исследований и практического использования.

Автореферат по содержанию и оформлению соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям и авторефератам к ним.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. Представленная структура автореферата недостаточно наглядна и понятна. В основных главах раскрывается 5 защищаемых положений, однако, где и какое - не указано и с трудом определяется. Логичнее было бы структуру автореферата сформировать не по задачам, а согласно защищаемым положениям.

2. В главе 2, в которой (предположительно) раскрывается первое защищаемое положение «Сорбционные характеристики пиридиновых анионитов при извлечении рения и урана из сернокислых растворов» отсутствуют характеристики существующих (известных) анионитов, дана только характеристика анионита Axionit VPA G2.4

3. В главе 5, где раскрывается два защищаемых положения: «Результаты апробации сорбции рения гелевым анионитом VPA G2.4 из продуктивных растворов ПВ полиметалльных руд Далматовского месторождения» и «Результаты полупромышленных испытаний на опытной установке сорбции урана гелевым анионитом VPA G2.4 из продуктивных растворов ПВ полиметалльных руд Хиагдинского рудного поля».

Однако, в главе 4 указано, что «для дальнейшей работы по сорбции рения из растворов был выбран другой импрегнат - К-ТАА - на основе слабокислотного катионита, поскольку наличие в нем функциональных групп способствует развитию внутренней структуры, что может снизить потери экстрагента.». Если это так, то не понятно почему

апробации сорбции рения из продуктивных растворов ПВ полиметалльных руд Далматовского месторождения проведена гелевым анионитом VPA G2.4?

Сделанные замечания не снижают высокой оценки выполненной диссертационной работы, поэтому можно заключить, что несмотря на неудачно сформулированные защищаемые положения, работа имеет достаточный потенциал для формулирования положений, действительно отражающих научный новизну и реальный вклад соискателя.

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 наук, а ее автор – Вацура Фёдор Ярославович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Заместитель генерального директора  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии  
редких элементов» (ФГБУ «ИМГРЭ»),  
директор Центра научно-методического обеспечения  
геологоразведочных работ на редкометалльные объекты,  
доктор геолого-минералогических наук  
по специальности 25.00.05 - Минералогия, кристаллография



Левченко Елена Николаевна

121357, Россия, Москва, ул. Вересаева, д.15  
тел: 8-495-443-89-77 E-mail: [levchenko@imgre.ru](mailto:levchenko@imgre.ru)

Я, Левченко Елена Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработки.

"10" 10 2022 г.

Подпись Левченко Е.Н. заверяю.

Учредитель секретарь ФГБУ «ИМГРЭ»



Бондаренко А.В.