



Акционерное общество  
**«Ведущий научно-исследовательский  
институт химической технологии»  
(АО «ВНИИХТ»)**

Каширское ш., д.33, Москва, 115409  
Телефон: (499) 324 61 55 Факс: (499) 324 54 41  
e-mail: [info@vniiht.ru](mailto:info@vniiht.ru)

07.11.2016 № 8/ч

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

[отзыв на автореферат Е.А.Щелоковой]

184209, г.Апатиты Мурманской обл.,  
Академгородок, д.26а

Институт химии и технологии редких  
элементов и минерального сырья им.  
И.В.Тананаева КНЦ РАН

Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 002.105.01

**П.Б.Громову**

### ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Щелоковой Елены Анатольевны на соискание ученой степени кандидата технических наук, на тему:

**«Физико-химические исследования процесса экстракции минеральных кислот алифатическими спиртами и разработка сольвометаллургического передела титаномагнетита».**

В автореферате представлены результаты исследований по теме диссертации. Целью работы является исследование закономерностей экстракции минеральных кислот одноатомными алифатическими спиртами и разработка сольвометаллургического передела титаномагнетитового концентрата.

Постановка задачи по экстракционному извлечению минеральных кислот в технологиях переработки различного минерального сырья достаточно **актуальна**, поскольку ее решение позволит обеспечить рациональное использование природных ресурсов, сократить потери ценных компонентов, получать дополнительную продукцию высокого качества.

**Научная новизна работы** защищена патентом РФ и заключается в научном обосновании полученных закономерностей и предлагаемых технических решений по экстракции минеральных кислот спиртами с применением современных методов физико-химических исследований, таких как рентгенофазовый, микрографический, гранулометрический, микронзондовый и другие. Впервые предложен способ переработки титаномагнетитового концентрата, который обеспечивает степень извлечения титана, железа и ванадия до уровня 99% и выше и позволяет получить чистый оксид железа с содержанием не менее 99,3 мас.% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Получены экспериментальные данные по распределению хлороводородной, серной и фосфорной кислот при экстракции алифатическими спиртами гомологического ряда ROH (R=C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>) различного строения. Установлено, что в интервале концентраций 0,1-6 моль/л эффективность экстракции кислот возрастает с увеличением константы диссоциации кислоты. Область эффективной экстракции кислот начинается выше 3 моль/л для спиртов ряда C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> и выше 4 моль/л для спиртов ряда C<sub>8</sub>-C<sub>10</sub>. При изучении изотерм экстракции выявлена характерная особенность равновесного распределения кислот между фазами, заключающаяся в отсутствии участков «плато», характеризующих область насыщения экстрагента. Данный факт объясняется возрастающей экстракцией кислот в виде гидратосольватов и повышенной растворимостью как

спирта в воде, так и воды в спирте. Для исследуемых систем установлены концентрационные границы полного смешения фаз.

При изучении реэкстракции кислот водой установлена высокая, более 90% за одну ступень, эффективность процесса при соотношении фаз О:В=1:1.

Полученные данные позволяют обосновано подойти к выбору алифатического спирта при постановке задачи экстракционного извлечения кислоты из технологических растворов различного состава, например, при утилизации серной кислоты из электролитов.

Несомненную **практическую значимость** имеет выполненное усовершенствование экстракционного способа очистки фосфорной кислоты, получаемой из Хибинского апатитового концентрата. На двух образцах экстракционной и технической фосфорной кислоты производства ОАО «Воскресенский НИУиФ» проведены испытания в непрерывном режиме на каскаде аппаратов смесительно-отстойного типа с применением спиртов 2-этилгексанол-1 и 1-октанол соответственно. Схема предусматривает извлечение из производственных растворов собственно фосфорной кислоты спиртом и концентрирование примесей в рафинатах экстракции. Степень извлечения фосфорной кислоты составила 75,5%, концентрация примесей в кислоте снизилась в 9,5 раз. Результаты исследований и испытаний переданы в ОАО «НПК «Русредмет» для разработки аппаратно-технологической схемы, составления материального баланса опытно-промышленной установки и экономического обоснования создания производства.

Большой объем исследований проведен по неводному разложению титаномагнетитового концентрата хлороводородным спиртовым экстрактом. Определены оптимальные условия данного процесса, при которых достигается максимальная степень извлечения ванадия и железа. Разработана сольвометаллургическая технологическая схема передела титаномагнетита с использованием 1-октанольного хлороводородного экстракта с получением продуктов, содержащих соединения железа, ванадия, титана и кремния со сквозным извлечением, %: 98, 92, 91 и 99 соответственно. Схема обеспечивает регенерацию алифатического спирта, использование его и хлороводородной кислоты в качестве оборотных продуктов.

Выполненная работа открывает новые возможности применения экстракционных процессов в технологиях переработки упорного комплексного минерального сырья.

К достоинствам соискателя необходимо отнести большое количество публикаций по теме диссертации: 10 статей, 3 тезисов докладов, 1 патент на изобретение.

Разработанные диссертантом научно-обоснованные решения вносят существенный вклад в развитие химии жидкостной экстракции, ее практического применения. В целом диссертационная работа является научно-квалификационной и законченной, соответствует заявленной специальности и требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертант заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Ведущий научный сотрудник  
лаборатории «Технологии ионного обмена»  
АО «ВНИИХТ», кандидат технических наук

Акимова Ирина Даниловна

Подпись И.Д.Акимовой заверяю:  
Ученый секретарь АО «ВНИИХТ»,  
кандидат технических наук



Кочубеева Светлана Леонидовна.

«04» 11 2016г.