

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ньеин Чан Мое  
«Повышение энергоресурсоэффективности электрохимических процессов  
получения неорганических веществ за счет создания новых электродных  
материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических  
процессов и защита от коррозии

Актуальность темы диссертации определяется необходимостью разработки доступных, устойчивых и энергоэффективных электродных материалов для электрохимических процессов получения неорганических веществ, а также для процессов очистки сточных вод. Особое значение имеет поиск альтернатив дорогостоящим анодам на основе металлов платиновой группы, что делает представленное исследование практически значимым для химической технологии и ресурсосберегающих производств.

Научная новизна диссертационного исследования Ньеин Чан Мое заключается в установлении закономерностей формирования покрытий на основе диоксида свинца, модифицированных оксидами титана и олова, из щелочных плюмбитных электролитов, а также в выявлении особенностей их электрохимического поведения в различных средах. Автором впервые показана возможность эффективного применения анодов на основе  $PbO_2$  с добавкой  $TiO_2$  в процессах получения гипохлорита и хлората натрия, мембранного обессоливания растворов сульфата натрия с получением гидроксида натрия и серной кислоты, электрофлотации и электрокоррекции рН.

Практическая значимость работы состоит в разработке технологических режимов получения прочных и стойких покрытий, пригодных для использования в низковольтных электрохимических процессах. Показано, что разработанные анодные материалы по ряду показателей могут служить более дешевой альтернативой ОРТА, при этом стоимость их получения примерно в 10 раз ниже. Особенно важным является достижение выхода по току хлората натрия до 89% при анодной плотности тока  $1 \text{ A/дм}^2$ , а также подтверждение устойчивости электродов в растворах  $Na_2SO_4$ ,  $NaCl$  и  $NaNO_3$  с концентрацией до 100 г/л.

Полученные результаты базируются на значительном объеме экспериментальных исследований с применением современных физико-химических и электрохимических методов анализа: сканирующей электронной микроскопии, рентгенофлуоресцентного анализа, измерения микротвердости, адгезии, толщины покрытий, снятия и сравнения анодных поляризационных кривых, циклической вольтамперометрии, атомно-

абсорбционной спектрометрии. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается сходимостью экспериментальных данных, длительными испытаниями устойчивости электродных материалов и сравнением их характеристик с промышленно применяемыми анодами ОРТА.

Результаты исследований опубликованы автором в 16 работах, включая 4 статьи в изданиях, входящих в перечни Scopus и Chemical Abstracts, 12 тезисов докладов на конференциях. Получен 1 патент. Основные положения работы докладывались на всероссийских и международных научных конференциях, что свидетельствует об апробации результатов исследования.

Замечания: в работе целесообразно было бы шире раскрыть вопрос масштабирования предложенной технологии изготовления электродов для промышленного применения.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Судя по автореферату, диссертационное исследование Ньеин Чан Мое соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа является завершённым научно-квалификационным исследованием, в котором изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, направленные на повышение энергоресурсоэффективности электрохимических процессов получения неорганических веществ.

Представленная диссертационная работа «Повышение энергоресурсоэффективности электрохимических процессов получения неорганических веществ за счет создания новых электродных материалов» отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Ньеин Чан Мое, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

13.05.2026



И.В. Ерёмин

Ерёмин Игорь Владимирович, к.э.н., проректор по инновационному и инфраструктурному развитию ФГБОУ ВО "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе" (МГРИ), 117485, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, дом 23, +7 (495) 228-00-87, доб. 2003, [ereminiv@mgri.ru](mailto:ereminiv@mgri.ru).