

ОТЗЫВ

кандидата химических наук, главного специалиста научно-производственной лаборатории импульсно-пучковых и электроразрядных и плазменных технологий

Инженерной школы новых производственных технологий

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г.Томск

Дмитриенко Виктора Петровича

на диссертационную работу Худорожковой Анастасии Олеговны по теме:

«ПОЛУЧЕНИЕ КРЕМНИЯ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ РАСПЛАВОВ KF, KCl, KI, K₂SiF₆»,

представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Актуальность темы диссертации

В работе Худорожковой А.О. решается актуальная проблема по исследованию и разработке научно-технологических основ процесса получения кремния электролизом галогенидных расплавов. Данный способ получения кремния позволяет уменьшить энергетические затраты на производство, уменьшить стоимость кремния, так как в технологическом процессе используется эвтектический расплав галогенидов. Полупроводниковые материалы на основе кремния, его сплавы с другими металлами находят широкое применение в таких наукоемких областях, как аэрокосмическая, авиационная, энергетическая области промышленности. В связи с этим актуальность работы Худорожковой А.О. не вызывает сомнения.

В первой главе диссертационной работы Худорожковой А.О. проведены обширные экспериментальные исследования по изучению фазового равновесия расплавов KF, KCl, KI, K₂SiF₆ с установлением определенных физико-химических характеристик расплавов: вязкости, электропроводности, температуры ликвидуса. Автором проведены лабораторные исследования по изучению механизма разложения K₂SiF₆ в галогенидных расплавах. **Во второй главе**, являющейся логическим продолжением первой главы, диссертант приводит результаты изучения плотности и поверхностного натяжения расплавов в зависимости от состава расплава. **Третья глава** посвящена разработке технологии получения тонких пленок кремния из расплавов на стеклоуглеродной подложке и исследованиям характеристик полученных пленок различными методами: микрорентгеноспектральным анализом, спектроскопией комбинационного рассеяния света, полуконтактным методом рассогласования и пр.

Научная новизна работы заключается в установлении новых физико-химических характеристик расплавов в зависимости от состава и температуры: электропроводности, вязкости, поверхностного натяжения. Определены электрохимические свойства изученных кремнийсодержащих галогенидных расплавов.

Практическая значимость работы заключается в том, что построенные диаграммы квазибинарных систем и установленные температурные и концентрационные зависимости плотности электропроводности и поверхностного натяжения исследованных расплавов, могут быть использованы в качестве справочных данных и использоваться в практической работе по созданию новых технологий получения тонких кремниевых пленок, а выявленные условия электроосаждения сплошных кремниевых

пленок на стеклоуглеродной подложке: состав электролита KF-KCl (2/1)-KI (75 мол.%) - K₂SiF₆ (0.23-1 мол.%), плотность пропускаемого тока 0.1 А/см² либо катодный потенциал 0.2 В, температура 973 или 993 К. могут явиться основой создания новых технологических процессов.

Степень обоснованности достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации обеспечена статистически значимым количеством проб и испытаний, проанализированных современными высокочувствительными аттестованными аналитическими методами в аккредитованных лабораториях, а также глубиной проработки фактического материала с использованием современных методов статистической обработки и литературы по теме исследования. Достоверность полученных результатов обосновывается удовлетворительным согласованием результатов полученных экспериментальных данных и применения современных методов анализа. Основные выводы, сформулированные автором, сделаны на основании анализа и обобщения результатов представительных экспериментов.

По содержанию диссертации имеются некоторые замечания:

1. Есть отклонения в оформлении автореферата.
2. Более полно следовало бы отразить практическую значимость полученных результатов.
3. Не приведены электрохимические процессы, протекающие как на катоде, так и на аноде.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Научная значимость работы и достоверность полученных результатов не вызывают сомнения.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Все основные положения и результаты диссертационной работы апробированы на международных конференциях, симпозиумах, семинарах и форумах, опубликованы в 8 научных работах, индексируемых в базах Scopus и WoS и рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ.

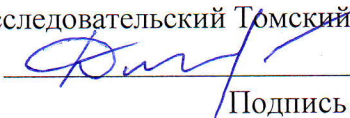
Заключение

Диссертация Худорожковой Анастасии Олеговны. соответствует специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

В работе изложены научно обоснованные технические и технологические разработки, расширяющие наши знания о природе исследованных процессов, и представляющие значительный интерес для практического использования полученных данных в создании новых технологий получения тонких пленок кремния. На основании анализа содержания автореферата диссертации Худорожковой Анастасии Олеговны можно сделать вывод о том, что диссертационная работа соответствует Положению о присуждении ученых степеней в Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН а ее автор Худорожкова Анастасия Олеговна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9— Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Кандидат химических наук,
главный специалист НПЛ ИПЭПТ

Инженерной школы новых производственных технологий НИ ТПУ
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,

 Дмитриенко Виктор Петрович
Подпись

10.11.2022

Я, Дмитриенко В.П. согласен на автоматизированную обработку персональных данных,
приведенных в настоящем документе


 Дмитриенко Виктор Петрович
«20» ноября 2022

634050, г. Томск
Пр. Ленина, д.30
+7-913-805-8373
dvptsk@mail.ru

Подпись Дмитриенко Виктора Петровича заверяю

Ученый секретарь

ФГАОУ ВО Национального исследовательского
Томского политехнического университета

 Кулинич Екатерина Александровна



«20» ноября 2022г

ФГАОУ ВО Национального исследовательского

Томского политехнического университета

634050, г. Томск, пр. Ленина 30, ТПУ, Ученый секретарь

пр. Ленина 30, Главный корпус ТПУ, офис 330

Тел. +7 (3822) 60-62-60

E-mail: kulinich@tpu.ru