

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Жука Сергея Ивановича** «Кинетика электровосстановления кремния в галогенидных расплавах», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6 – Электрохимия

В современных условиях, когда мировое энергопотребление возрастает, вопросы ресурсосбережения в энергетике являются как никогда важными. В настоящее время большое внимание уделяется развитию альтернативных (возобновляемых) источников энергии, в том числе солнечной энергетике. Поскольку кремний высокой чистоты используется в качестве основного материала солнечных батарей, вопросы его получения представляет большой интерес. В связи с этим разработка новых энерго- и ресурсосберегающих технологий получения кремния является актуальным вопросом.

В настоящей диссертации установлены закономерности катодного процесса электроосаждения кремния из расплавов на основе  $\text{KF-KCl-K}_2\text{SiF}_6$ , а также получены электролитические сплошные осадки кремния на различных подложках, что подтверждает возможность их получения из исследуемых расплавов, поэтому практическая значимость представленной к защите диссертационной работы не вызывает сомнений.

В ходе научной работы автором решены задачи по изучению катодных процессов в зависимости от составов расплавов, температуры процесса и катодной подложки, определены кинетические параметры катодных процессов, установлен механизм электровосстановления кремния из расплавов на основе  $\text{KF-KCl-K}_2\text{SiF}_6$ . Важнейшим результатом является получение осадков кремния электролизом на различных подложках и установление влияния условий процесса на морфологию получаемых осадков.

Результаты работы получены с использованием современного оборудования ИВТЭ УрО РАН и с применением аттестованных методик, поэтому не вызывают сомнений. По полученным результатам опубликовано 12 работ, включая 6 статей в российских и зарубежных журналах, рекомендованных ВАК, а также 6 трудов и тезисов всероссийских

конференций, на которых также прошло обсуждение результатов работ Жука С.И.

Текст диссертации и автореферата написан современным научным языком, и соответствуют уровню кандидатской диссертации.

При прочтении автореферата диссертации появились следующие вопросы:

1. Как оценивали влияние трехфазной границы электрод / расплав / газовая фаза погруженных электродов при вольтамперметрических исследованиях?
2. Добавление йодида калия в расплав не оказывает влияния на кинетику электровосстановления кремния, но оказывает влияние на структуру получаемых осадков кремния?

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа является логически завершенным исследованием и отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (со всеми изменениями и дополнениями), а ее автор Жук Сергей Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6 – Электрохимия.

Директор НИИ водородной энергетики  
ХТИ УрФУ,  
кандидат химических наук

Першин Павел Сергеевич

20.12.2023 г.

620137 г. Екатеринбург  
ул. Мира, д. 28;  
+7 912 289-75-29  
[p.s.pershin@urfu.ru](mailto:p.s.pershin@urfu.ru)

ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ  
МОРОЗОВА В.А.

