



**Минобрнауки России**  
**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки**  
**ИНСТИТУТ ХИМИИ**  
**Дальневосточного отделения Российской академии наук**  
**(ИХ ДВО РАН)**

100-летия Владивостока пр-т, д.159, г. Владивосток, 690022  
тел./факс: (423) 231-25-90 E-mail: [referent@ich.dvo.ru](mailto:referent@ich.dvo.ru); <http://www.ich.dvo.ru>  
ОКПО 02698192 ОГРН 102250212347 ИНН 2539007698 КПП 253901001

### **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Федотиковой Марии Владимировны  
**«Теоретические и прикладные аспекты повышения выработки энергии  
фотоэлектрическими преобразователями модификацией их поверхности  
нанокластерами серебра»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.6.5. - «Порошковая металлургия и композиционные  
материалы»

В последнее время все больший интерес проявляется к использованию альтернативных источников энергии, самым распространенным среди которых является Солнце. Для превращения солнечной энергии в электрическую используют полупроводниковые фотоэлектрические преобразователи (ФЭП). Фотоэлементы на основе поликристаллического кремния позволяют получать наиболее дешевую электроэнергию, однако коэффициент преобразования не превышает 15–20%.

Решению этой актуальной проблемы – повышения коэффициента преобразования кремниевых ФЭП посвящена диссертационная работа М.В. Федотиковой. Для улучшения эксплуатационных свойств кремниевых ФЭП автор использует электроосаждение на их поверхность наночастиц серебра из гидрозоля, полученного методом импульсного высоковольтного электрического разряда между серебряными электродами, погруженными в дистиллированную воду. Такой подход позволил на 20% повысить выработку энергии за счёт инициирования эффекта поверхностного плазмонного резонанса. Кроме того, для модифицированных фотоэлектрических преобразователей было установлено отсутствие зависимости выработки энергии от угла падения солнечного излучения. Следовательно, не требуется ориентирование панелей ФЭП по Солнцу.

Представлена феноменологическая модель распределения рассеянной энергии вокруг наночастицы, осаждаемой на поверхности ФЭП.

Предложенная модель позволила рассчитать вероятность возникновения поверхностного плазмонного резонанса при наличии нанокластерных Ag-покрытий на приёмной поверхности ФЭП.

Работа прошла практическую апробацию - результаты исследования внедрены для энергообеспечения медицинского оборудования в санаторно-курортном комплексе Крыма. В ходе работы разработана и апробирована оригинальная методика тестирования фотоэлектрических преобразователей, основанная на измерении коэффициента обратного рассеяния лазерного излучения.

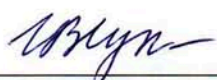
Подготовленный Федотиковой Марией Владимировной автореферат обладает внутренним единством, полностью отражает содержание работы, всю глубину проведенных исследований и подтверждает основные защищаемые научные положения диссертации. Достоверность и обоснованность полученных результатов не вызывает сомнений, так как обеспечена применением современных методов при проведении экспериментальных исследований, а также проведением натуральных испытаний. Материалы диссертации доложены на 11 международных и Российских научно-технических конференциях и семинарах. По теме диссертации опубликовано 5 статей в рецензируемых научных журналах, в том числе 3 статьи в журналах из перечня ВАК.

**Замечания и комментарии** к работе приведены ниже:

1. Из автореферата не ясно, в чем заключается концептуальная модель процесса электрофоретического осаждения наночастиц серебра из коллоидного раствора на приемные поверхности ФЭП, и какие параметры этого процесса были изучены.
2. На рисунке 1 приведена структура приемной поверхности ФЭП до и после нанесения наночастиц серебра. Следует отметить, что на исходной поверхности ФЭП тоже имеются наночастицы (точечные светящиеся частицы на границах кубиков на рис. 1а). Каков их состав? Почему меняется структура самой поверхности ФЭП (In- и Si- содержащие морфологические объекты на рис. 1б) после электрофоретического осаждения наночастиц серебра. И можно ли наночастицы серебра на приемной поверхности ФЭП считать покрытием?
3. На рисунках 2, 3 и 6 приведены различные характеристики ФЭП до и после нанесения покрытия из наночастиц серебра. При этом в главе 2 говорится о 7 типах кремниевых подложек. К каким из подложек относятся данные на этих рисунках? Являются ли характеристики подложек от разных производителей одинаковыми?
4. Автор говорит об удовлетворительной прочности сцепления полученного покрытия с основой по ГОСТу Р 56127-2014. Правильно ли указан ГОСТ? И что означает удовлетворительная прочность адгезии?

Вместе с тем, указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком уровне и отвечает всем требованиям, установленным п.п. 9-14 Положения о присуждении научных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), в части критериев, предъявляемых к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, соответствует паспорту научной специальности, а её автор, Федотикова Мария Владимировна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Старший научный сотрудник Лаборатории электрохимических процессов Отдела электрохимических систем и процессов модификации поверхности Института химии ДВО РАН,  
кандидат химических наук (02.00.04 - Физическая химия)  
E-mail: lukiyanchuk@ich.dvo.ru

  
Лукиянчук Ирина Викторовна  
16.11.2023г.

Ведущий научный сотрудник Лаборатории электрохимических процессов Отдела электрохимических систем и процессов модификации поверхности Института химии ДВО РАН,  
доктор химических наук (02.00.04 - Физическая химия)  
E-mail: vasilevams@ich.dvo.ru

Подпись   
заверяю  
Начальник отдела кадров ИХ ДВО РАН  


  
Васильева Марина Сергеевна  
16.11.2023

Подпись   
заверяю  
Начальник отдела кадров ИХ ДВО РАН  


**Адрес организации:** 690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159  
**Наименование организации:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН)  
**Электронный адрес:** <http://www.ich.dvo.ru>  
тел./факс: (423) 231-25-90  
E-mail: [referent@ich.dvo.ru](mailto:referent@ich.dvo.ru)

