

## Отзыв

на автореферат диссертации Агаркова Дмитрия Александровича  
**«Изучение взаимосвязи микроструктуры и процессов переноса заряда в  
композиционных электродах ТОТЭ планарной геометрии»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Агаркова Д.А. посвящена изучению влияния качества электродов на удельную мощность твердооксидных топливных (ТОТЭ) элементов планарной конструкции – устройств для прямого преобразования химической энергии в электрическую. Актуальность работы сомнений не вызывает. В процессе работы автором выполнено исследование структуры, морфологии, термических и механических свойств электродных и электролитных материалов. Большая часть работы посвящена изготовлению мембранно-электродных блоков (МЭБ) с электродами, имеющими градиентную пористость, изучению факторов, определяющих величину их электрического сопротивления в условиях эксплуатации ТОТЭ, и разработке методов снижения этого сопротивления. Достоверность результатов исследования обеспечивается использованием современного аналитического оборудования и подтверждается воспроизводимостью данных, полученных на различных образцах, а также согласованностью с литературными данными.

Важным научным результатом является разработка нового метода изучения кинетики окислительно-восстановительных процессов, происходящих на аноде. Метод основан на использовании спектроскопии комбинационного рассеяния света и позволяет анализировать состояние электродов *in situ* в процессе их работы.

Важным практическим результатом является разработка методики формирования электродов заданной пористости и подбор условий совместного спекания мембранно-электродных блоков многослойной планарной конструкции, позволяющих сохранить геометрию и обеспечить низкое интерфейсное сопротивление МЭБ. Достигнутая при испытаниях ТОТЭ удельная мощность превышает уровень, достаточный для практического использования устройств данного типа, что открывает возможность их промышленного производства и коммерциализации.

Результаты работы широко представлены в докладах на российских и международных научных конференциях, опубликованы в научных журналах и сборниках научных трудов.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопросы и замечания:

- Что такое плоская зависимость КПД от мощности (актуальность темы, п.5)?
- Пункт 3 в разделе «научная новизна» состоит в констатации совпадения экспериментальной и модельной зависимостей. Следовало бы раскрыть физический смысл обнаруженного совпадения.
- На стр. 21–23 в качестве выводов приведены формулировки задач работы, стр. 3, с небольшими изменениями. В данном разделе должны быть приведены основные результаты решения этих задач.

Указанные замечания не снижают ценности полученных результатов. По актуальности, новизне, научной и практической значимости диссертационная работа

Агаркова Д.А. удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

*02.00.21 - Химия твердого тела*  
г.н.с. лаборатории оксидных систем, д.х.н.  
тел. +7 (343) 3623164, [patrakeev@ihim.uran.ru](mailto:patrakeev@ihim.uran.ru)

Патракеев Михаил Валентинович



Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт химии твердого тела  
Уральского отделения Российской академии наук  
(ИХТТ УрО РАН).  
ул. Первомайская, 91, 620990, г. Екатеринбург  
тел. +7 (343) 3745219, [server@ihim.uran.ru](mailto:server@ihim.uran.ru)  
<http://www.ihim.uran.ru/>

Подпись М.В. Патракеева удостоверяю  
ученый секретарь ИХТТ УрО РАН, д.х.н.



Денисова Татьяна Александровна