

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.Н.Клямкина «Неравновесные состояния и гистерезис сорбции десорбции водорода в водородаккумулирующих материалах», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.21 - "Химия твердого тела".

Возможность использования водорода в качестве альтернативного энергоносителя в настоящее время привлекает серьезное внимание широкого круга исследователей. Для реализации существенных преимуществ этого энергоносителя (исключительно высокая удельная энергоемкость, отсутствие вредных примесей при окислении, возможность прямого преобразования химической энергии в электрическую) необходимо решить ряд проблем, связанных, в частности, с хранением и транспортировкой водорода. Одно из бурно развивающихся направлений хранения водорода в твердых «гидридах». В этом случае возникают проблемы сорбционной емкости, рабочей температуры и давления, кинетики взаимодействия, а также величины гистерезиса в процессах сорбции/десорбции. Величиной гистерезиса определяется степень непроизводительных энергетических потерь при циклических процессах поглощения и выделения водорода. В связи с этим тема диссертационной работы С.Н.Клямкина, посвященная детальному исследованию неравновесных состояний и гистерезису сорбции – десорбции водорода в водородаккумулирующих материалах, является весьма **актуальной**.

Основную **научную новизну и значимость** результатов диссертационной работы С.Н.Клямкина можно кратко сформулировать следующим образом. Проведен систематический анализ закономерностей сорбции-десорбции для широкого круга материалов, потенциально пригодных для хранения водорода, включая интерметаллиды, углеродные

и металл-углеродные соединения, клатратные гидраты и металл-органические координационные полимеры. Разобраны причины возникновения гистерезиса для материалов разной природы, выявлены ключевые факторы, определяющие появление неравновесных состояний и гистерезисных явлений и в некоторых случаях предложены способы их регулирования. Фактически заложены основы нового самостоятельного научного направления.

В целом диссертационная работа С.Н.Клямкина «Неравновесные состояния и гистерезис сорбции-десорбции водорода в водородаккумулирующих материалах» производят очень благоприятное впечатление. Семен Нисонович Клямкин хорошо известен в научных кругах, пользуется заслуженным авторитетом, регулярно выступает на различных конференциях и симпозиумах, в том числе, на московском механохимическом семинаре. С.Н.Клямкин безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.21 - "Химия твердого тела".

Зав. лаб. ФГУН ИХФ РАН,

д.х.н.



А.Н.Стрелецкий

Собственноручную подпись
сотрудника А.Н. Стрелецкого
удостоверяю
Секретарь

02.12.2014

Федеральное государственное учреждение науки Институт химической физики им. Н.Н.Семенова РАН, Москва ул. 119991 Москва, ул. Косыгина 4.
телефон (495)939-7200, факс: (495) 651-2191.Email: icp@chph.ras.ru

Стрелецкий Андрей Николаевич, д.х.н, зав. лаб ФГУН ИХФ РАН им.Н.Н.Семенова
тел. 494-939-7401, e-mail str@center.chph.ras.ru.