

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе (ИТ СО РАН)
Сибирского отделения Российской академии наук

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бабаева Б.Д.
"РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ С ФАЗОПЕРЕХОДНЫМ
АККУМУЛИРОВАНИЕМ ТЕПЛА",
ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Проблема сохранения, аккумулирования различных видов энергии возникла, по-видимому, одновременно с использованием человеком энергии для улучшения условий своего существования. В связи с развитием технического прогресса и появлением мощных энергетических установок – тепловых, гидравлических, атомных – использование возобновляемых маломощных источников энергии отошло на второй план. Однако во многих случаях по ряду причин получение и использование местных маломощных источников энергии – солнечной, ветровой, и др. является более предпочтительным. В то же время задачу использования ВИЭ невозможно решить без эффективных накопителей энергии, которые позволяют скомпенсировать известные недостатки возобновляемых источников.

В связи с этим диссертационная работа Б.Д. Бабаева, посвященная разработке и использованию на практике теплоаккумулирующих устройств с использованием теплоты фазового перехода при плавлении – кристаллизации и поиску наиболее эффективных рабочих веществ и разработке элементов конструкций ТАУ **является, безусловно, весьма актуальной.**

Центральной проблемой создания теплоаккумуляторов, безусловно, является выявление из множества существующих веществ и соединений таких, которые обладают наибольшим тепловым эффектом плавления – кристаллизации и одновременно удовлетворяют ряду других технических, экономических, экологических и других требований. В связи с этим автором проделана очень большая работа по изучению фазовых диаграмм и измерению тепловых эффектов плавления – кристаллизации большого числа щелочногаллоидных взаимных двойных и многокомпонентных растворов – расплавов с оксидами молибдена, бария, кальция, определены составы многокомпонентных эвтектик, потенциально пригодных для создания теплоаккумулирующих устройств, и теплоты их плавления.

Следует отметить, что полученные автором данные о фазовых равновесиях и теплотах фазовых превращений могут быть использованы и для решения других важных технических задач, например, для разработки технологий выращивания совершенных функциональных монокристаллов.

Изучение фазовых равновесий в многокомпонентных системах, определение координат характерных точек, в том числе поиск и определение

координат эвтектик, измерение теплоты плавления соединений и эвтектик в многокомпонентных системах обычно требуют проведения очень большого числа опытов. С целью сокращения числа экспериментов для выявления, поиска наиболее энергоемких составов и термохимических реакций автором разработаны алгоритмы и программы, которые позволяют существенно сократить число экспериментов и выявить наиболее энергоемкие составы, при которых тепловой эффект реакций достигает максимальных значений.

Не менее значимыми представляются и работы автора диссертации, направленные на практическую реализацию полученных научных результатов, создание опытных устройств теплоаккумулирующих систем, в том числе разработанные автором схемы и конструктивные элементы устройств для работы с возобновляемыми источниками энергии. Особо следует отметить, что ряд новых разработок автора **защищены патентами, что подчеркивает новизну полученных результатов.**

Очевидно, что в столь большой и многоплановой работе невозможно обойтись без некоторых недостатков. Впрочем, приведенные ниже замечания относятся прежде всего к автореферату, в котором из-за ограниченности объема невозможно с одинаковой тщательностью отобразить различные аспекты диссертационной работы.

Замечания к автореферату

К сожалению, в а/р отсутствует обоснование выбора химических систем, строение фазовых диаграмм которых автор изучал экспериментально, не приведены критерии, по которым отобраны эти системы.

1. На с. 8 автор пишет: «Впервые получены диаграммы состояния и составы эвтектик МКС на основе Li, Na, Ca, Ba // F, MoO₄, методом количественного ДТА определены энтальпии плавления эвтектических составов. Некоторые диаграммы состояний показаны на рис. 1, 2». Этот тезис иллюстрируется данными, приведенными на с. 9, о системах меньшей компонентности: политермическими разрезами системы Li, Ca, Ba // F, MoO₄ и схемой поверхности ликвидуса системы Li, Ba // F, MoO₄. На с. 10 автор утверждает, что им подтверждена матрица смежности системы Li, Na, Ca, Ba // F, MoO₄. Целесообразно было бы сделать ссылку на эту работу. Было бы правильно включить в а/р построенную автором схему «древа кристаллизации», поскольку она полностью описывает строение исследовавшейся автором диаграммы плавкости семикомпонентной системы, сведения о которой в реферате отсутствуют.

2. В списке условий, соблюдение которых необходимо для выявления уравнений химических реакций, отсутствует очевидное условие электронейтральности.

3. Для расчета тепловых и объемных эффектов при плавлении эвтектик необходимо знать зависимость избыточных энтальпии и объема расплава в зависимости от его состава, т.е. необходимо иметь термодинамическую модель расплава. Из текста а/р можно предположить, что авторы использовали модель ионных расплавов, в которой избыточные энтропия и

объем равны нулю. Это обстоятельство желательно было бы специально отметить в автореферате.

4. Многие из изученных автором потенциально пригодных для работы ГА веществ, особенно галогениды, обладают высокой токсичностью. Учитывались ли при выборе оптимального состава рабочего вещества ГА вопросы экологической безопасности в случае аварийной ситуации?

Однако сделанные замечания ни в коей мере не снижают ценности и общего хорошего впечатления проделанной автором большой и интересной работы. В целом диссертационная работа выполнена **на высоком научном и инженерном уровне и представляет собой комплексное научное исследование** в области энергетики и теплофизики. Тщательность проведенных автором экспериментов, теоретический анализ полученных данных, использование их в практических разработках обеспечивают **достоверность полученных в работе результатов.**

Результаты диссертационной работы Бабаева Б.Д. **хорошо представлены в научной литературе**, в том числе 39 статей в журналах из перечня ВАК, и рядом других публикаций, а также защищены 21 патентом РФ на изобретения и свидетельством о гос. регистрации.

Таким образом, представленная к защите диссертация Бабаева Б.Д. представляет собой законченную научно - исследовательскую работу, которая **полностью удовлетворяет требования ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям**, а ее автор – **Бабаев Б.Д. безусловно заслуживает** присвоения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.01 – энергетические системы и комплексы.

Главный научный сотрудник
лаборатории термодинамики
веществ и материалов
Доктор технических наук
Тел.: 8-383-316-50-33
E-mail: Kaplun@itp.nsc.ru

Ведущий научный сотрудник
лаборатории термодинамики
веществ и материалов
Доктор физико-математических наук
Тел.: 8-383-316-50-33
E-mail: Kaplun@itp.nsc.ru



Каплун Александр Борисович

Мешалкин Аркадий Борисович

630090, г. Новосибирск, проспект ак. Лаврентьева, 1
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе (ИТ СО РАН)
Сибирского отделения Российской академии наук,
Лаборатория термодинамики веществ и материалов
<http://www.itp.nsc.ru>