

УДК 538.91: 538.953

DOI: 10.17223/00213411/63/9/112

Э.Г. ИСКЕНДЕРОВ, В.И. ДВОРЯНЧИКОВ, Я.А. ДИБИРОВ

МЕТОД ВРЕМЕННОЙ ВЫБОРКИ В ТЕРМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ДЛЯ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД

Представлен метод временной выборки для обработки структурированных данных, полученных при термическом анализе конденсированных сред, основанный на сравнении максимальных временных интервалов процессов фазовых переходов. Предложенный метод позволяет упростить анализ и обработку данных, получаемых в результате серий экспериментов, и выявить состав с наибольшим значением временного интервала процесса фазового перехода. Для реализации предложенного метода разработана программа на языке программирования Java, представляющая собой JavaDesktop-приложение, с интуитивно понятным графическим интерфейсом. Реализован экспорт результатов расчета в текстовой и графический файлы. Для проверки реализуемости данного метода были проведены исследования плавления серий образцов льда и льдосодержащих составов водных растворов неорганических соединений, в результате которых из каждой серии получены конкретные образцы составов с наилучшими теплофизическими свойствами для аккумуляции холода.

Ключевые слова: термический анализ, обработка данных, программное обеспечение, измерение температуры, фазовые переходы.

Введение

Термический анализ (ТА) является методом исследования физико-химических превращений, протекающих в веществе при заданном изменении температуры, показывающим тепловую природу, эндо- или экзотермический характер, а также температурный интервал превращения.

ТА позволяет исследовать механизм и скорость протекающих в веществе изменений: фазовые переходы или химические реакции диссоциации, дегидратации, восстановления, окисления. Использование методов ТА с современным инструментальным обеспечением в физике конденсированных сред позволяет получать объективные данные процессов, протекающих в различных твердых телах и жидкостях при различных температурах [1, 2].

Исследование холодоаккумулирующих материалов для аккумуляторов холода при изобарном процессе затруднено отсутствием цикличности получаемых результатов, что обусловлено аномальными свойствами воды и льда [3]. Для получения конечного результата по термодинамическим фазам приходится обрабатывать большие массивы данных, что занимает продолжительное время. По этой причине актуальной становится задача увеличения скорости обработки и анализа результатов экспериментов для выявления состава с наибольшим временем фазового перехода, имеющего лучшие показатели температура – время и построения графической зависимости этих параметров [4, 5].

Цель данной работы – разработка метода временной выборки (МВВ) для термического анализа конденсированных сред, который позволяет не только упростить процесс, но и обработать данные, получаемые в результате серий экспериментов с дальнейшим выявлением конкретных образцов с максимальным значением энтальпии плавления. Приложение для метода временной выборки разработано на языке программирования Java [6]. Все расчеты проводились в созданной нами программе TABV 1.0.

Метод был апробирован в лаборатории теплофизики возобновляемой энергетики ИПГВЭ ФОИВТ РАН при исследованиях плавления льда и льдосодержащих составов водных растворов карбоната натрия и гидрокарбоната натрия разной концентрации.

Эксперимент

В ходе экспериментов с образцами в пластиковых контейнерах, проводимых на установке термического анализа для конденсированных сред (УТА) [7], было установлено, что процесс плавления льда и льдосодержащих составов при фазовом переходе не постоянен по времени как при одновременном измерении нескольких одинаковых образцов, так и в серии проводимых изме-

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>