



# GlassSP

School

# Сборник тезисов

Санкт-Петербург  
3-7 октября 2022 года



## **ОРГАНИЗАТОРЫ:**

**Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова  
Российской академии наук**

**Институт химии Санкт-Петербургского государственного  
университета**

**Институт высокомолекулярных соединений  
Российской академии наук**

**Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева**

**Ассоциация СтеклоСоюз России**

**Информационная поддержка:**

**Национальный Объединенный Совет предприятий  
стекольной промышленности «СтеклоСоюз»**

**Отраслевая выставка «Мир Стекла»**

**Журнал «Физика и химия стекла»**

**Журнал «Стекло и керамика»**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Институт химии силикатов им. И.В.Гребенщикова  
Российской академии наук**

**Научная школа-конференция с  
международным участием  
для молодых учёных  
«Функциональные стекла и  
стеклообразные материалы:  
Синтез. Структура. Свойства»  
GlasSPSchool**

# **Сборник тезисов**

**Санкт – Петербург  
3 – 7 октября 2022**

УДК 544.236.2  
ББК 24.5  
Ф94

**«Функциональные стекла и стеклообразные материалы: Синтез. Структура. Свойства» GlasSPSchool:** Сборник тезисов Научной школы-конференции с международным участием для молодых учёных, – СПб: ООО Издательство «ЛЕМА», 2022. – 181 с.

**ISBN 978-5-00105-749-9**

© ООО «Издательство «ЛЕМА», 2022  
© ИХС РАН, 2022

## ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКЛООБРАЗУЮЩИХ РАСПЛАВОВ СИСТЕМЫ SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Ворожцов В.А.<sup>1,2</sup>, Столярова В.Л.<sup>1,2</sup>, Лопатин С.И.<sup>1,2</sup>, Селютин А.А.<sup>2</sup>, Шугуров С.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова, РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: st011089@student.spbu.ru

*In the present study, the vaporization processes and thermodynamic properties of the melts in the SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> system were investigated by the Knudsen effusion mass spectrometry at 2450 K and 2550 K.*

В настоящей работе масс-спектрометрическим эффузионным методом Кнудсена изучены процессы испарения и термодинамические свойства образцов системы SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, содержащих 33.3, 20 и 10 мол. % SrO. Образцы были получены методом твердофазного синтеза на основе корунда и карбоната стронция. Для синтеза предварительно прокалённые реагенты в требуемых соотношениях были спрессованы в таблетки на ручном прессе из органического стекла. Прокаливание проводилось при максимальной температуре 1723 К в течение 10 часов в корундовых тиглях. После охлаждения в отключённой печи образцы перетирались в агатовой ступке, и снова повторялся цикл высокотемпературного синтеза. Перетирание и отжиг при высокой температуре повторялись пять раз. Суммарная длительность отжига при температуре 1723 К составила 50 часов. Последняя высокотемпературная обработка осуществлялась в закрытых платиновых тиглях при температуре 1823 К в течение двух часов с последующей закалкой образцов на воздухе при температуре 298 К. Химический и фазовый состав синтезированных образцов был идентифицирован методами рентгеновского флуоресцентного и рентгеновского фазового анализа [1].

Масс-спектрометрическим эффузионным методом Кнудсена установлено, что состав пара над расплавами системы SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> соответствует составу газовой фазы над индивидуальными оксидами стронция и алюминия. Доминирующим процессом испарения изученных образцов был переход в пар оксида стронция согласно следующей реакции:



Для исследования образцов системы SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> был использован метод полного изотермического испарения, что позволило оценить изменение состава расплавов вследствие преимущественного испарения SrO. Парциальные давления молекулярных форм пара над исследуемой системой Sr, Al, AlO и Al<sub>2</sub>O были найдены методом сравнения ионных токов. Активности оксида стронция в расплавах системы SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> были найдены методом дифференциальной масс-спектрометрии с использованием SrO в качестве стандарта. Активности оксида алюминия в расплавах рассматриваемой системы были рассчитаны по уравнению Гиббса-Дюгема. Это позволило получить значения энергии Гиббса смешения и избыточной энергии Гиббса при температурах 2450 К и 2550 К. Полученные значения термодинамических свойств в расплавах системы SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в указанном температурном интервале свидетельствовали об отрицательных отклонениях от идеального поведения [1].

1. Столярова В.Л., Лопатин С.И., Селютин А.А. и др. Испарение и термодинамические свойства керамики на основе системы SrO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при высоких температурах // Журнал неорганической химии. 2022. Т. 67. №. 12. Принято в печать.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (грант № 075-15-2021-1383 «Физико-химическое описание высокотемпературных процессов в многокомпонентных системах для извлечения и утилизации цезия и стронция при ликвидации последствий тяжелых аварий на атомных электростанциях (INES-7)»). Определение фазового состава образцов выполнено на оборудовании РЦ «Рентгенодифракционные методы исследования», элементного анализа – РЦ «Инновационные технологии композитных наноматериалов» Научного парка Санкт-Петербургского государственного университета.*

**Сборник тезисов Научной школы-конференции  
с международным участием  
для молодых учёных  
«Функциональные стекла и стеклообразные материалы:  
Синтез. Структура. Свойства»  
GlasSPSchool**

Оригинал-макет подготовлен ИХС РАН  
199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д.2  
Верстка: Белоусова О.Л.  
Оформление: Тюрнина З.Г., Белоусова О.Л.

Подписано в печать 18.10.2022 г.  
Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 21,6. Тираж 250 экз.  
Заказ № 5823.

Отпечатано с готового оригинал-макета заказчика  
в ООО «Издательство “ЛЕМА”»  
199004, Россия, Санкт-Петербург, 1-я линия В.О., д.28  
тел.: 323-30-50, тел./факс: 323-67-74  
e-mail: [izd\\_lemma@mail.ru](mailto:izd_lemma@mail.ru)  
<http://www.lemaprint.ru>