

**ИЗУЧЕНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО  
ПОВЕДЕНИЯ ТРУДНОЛЕТАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В  
ВАКУУМЕ МЕТОДОМ КНУДСЕНОВСКОЙ  
ЭФФУЗИОННОЙ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ**

Н.А. Грибченкова, А.С. Смирнов

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

КНУДСЕНОВСКАЯ ЭФФУЗИОННАЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ,  
ОКСИДЫ МЕТАЛЛОВ, ПАРООБРАЗОВАНИЕ, ПАРЦИАЛЬНОЕ  
ДАВЛЕНИЕ, ЭНТАЛЬПИЯ

**STUDY OF THE HIGH-TEMPERATURE BEHAVIOR OF  
NON-VOLATILE SUBSTANCES IN VACUUM BY THE  
KNUDSEN EFFUSION MASS SPECTROMETRY**

N.A. Gribchenkova, A.S. Smirnov

**KEYWORDS**

KNUDSEN EFFUSION MASS SPECTROMETRY, METAL OXIDES,  
VAPORIZATION, PARTIAL PRESSURE, ENTHALPY

Кнудсеновская эффузионная масс-спектрометрия (КЭМС) — мощный инструмент экспериментальной термодинамики, позволяющий изучать газофазные и гетерогенные равновесия в одно- и многокомпонентных системах в условиях высоких температур. КЭМС исследования систем труднолетучих оксидов металлов являются приоритетным направлением работы нашей группы. Стандартный набор данных, получаемых методом КЭМС, включает в себя качественный и количественный состав насыщенного пара, парциальные давления его компонентов, информацию о химических реакциях, сопровождающих парообразование, стандартные энтальпии этих реакций, термодинамические активности компонентов систем, стандартные энтальпии образования сложных

сполучень. Особливо ефективним при вивченні пароутворення неорганічних речовин є системний підхід, при якому індивідуальне сполучення розглядається в контексті системи елементів або простих сполучень, його утворюючих, з використанням представлень про фазові рівноваги і принципів геометричної термодинаміки. Оскільки КЭМС є динамічним методом, то в ході експерименту в результаті квазістатического процесу може змінюватися бруто і фазовий склад системи. При цьому, можливо моніторити фізико-хімічні параметри системи практично *in situ*, в відміння від інших методів термічного аналізу.

Робота виконана при фінансовій підтримці Міністерства науки Росії в межах державного завдання ІОНХ РАН.

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Грибченкова Надежда Анатольевна – кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник (ORCID: 0000-0003-2334-7915). Інститут загальної і неорганічної хімії ім. Н.С. Курнакова РАН, м. Москва. e-mail: [gribchenkova@igic.ras.ru](mailto:gribchenkova@igic.ras.ru)

Смирнов Андрей Сергеевич – молодший науковий співробітник (ORCID: 0009-0008-9594-937X). Інститут загальної і неорганічної хімії ім. Н.С. Курнакова РАН, м. Москва. e-mail: [smirnovas@igic.ras.ru](mailto:smirnovas@igic.ras.ru)