

## О Т З Ы В

на автореферат Федоровой Екатерины Алексеевны  
«ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПЛЕНОК  
СО СТРУКТУРОЙ ХАЛЬКОПИРИТА  $\text{CuGaSe}_2$  И КЕСТЕРИТА  $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ »,  
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Диссертационная работа Федоровой Е.А. связана с гелиоэнергетикой, а также с получением тонкопленочных структур используемых в электронике и активных элементах сенсоров.

Результаты исследования представляют интерес с точки зрения способов оптимизации технологических режимов получения пленок заданного состава и заданных свойств. Оптимальные режимы используются как для синтеза индивидуальных соединений, так и твердых растворов соединений. Интересным представляется метод послойного нанесения пленок различного состава.

Достоверность экспериментальных данных обеспечена использованием методов исследования как потенциометрия, рентгенофлуоресцентный и рентгенофазовый анализы, электронная микроскопия и др., а также применением математического моделирования для расчета оптимальных условий синтеза. Основные результаты отражены в многочисленных публикациях автора. Диссертационная работа вносит существенный вклад в физическую химию гетерогенных систем.

Вопросы: 1. Селеномочевина неустойчива на водном растворе в присутствии кислорода воздуха. За счет чего обеспечивалось постоянство ее концентрации в реакционной смеси при получении пленок? 2. На странице 18 автореферата (рис. 8) следует писать не «граничные условия», а «области образования»..., рассчитанные с помощью математической модели. Соответствуют ли эти области образования пленок?

По актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов диссертационная работа Федоровой Е.А. «ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПЛЕНОК СО СТРУКТУРОЙ ХАЛЬКОПИРИТА  $\text{CuGaSe}_2$  И КЕСТЕРИТА  $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ » соответствует специальности 02.00.04 – физическая химия. Работа отвечает требованиям положения п.9 о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, а ее автор, Федорова Е.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Доцент кафедры аналитической химии,  
сертификации и менеджмента качества  
ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»,  
кандидат химических наук (по специальности  
02.00.04 – Физическая химия)

Подпись Н.Н. Умаровой заверяю:

Контактная информация:  
Умарова Наиля Нуриевна,  
422621, Россия, РТ, Лаишевский р-н,  
Дер. Зимняя Горка, ул. Лесная, д.45  
тел. 8 (917) 3993096, e-mail: nailyaumarova@yandex.ru



Умарова Наиля Нуриевна

