

## ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Федоровой Е.А. посвящена актуальной проблеме физической химии и материаловедения – поиску и разработке способов гидрохимического синтеза новых высокоэффективных и экологически чистых соединений на основе селенидов различных металлов, обладающих вентильным фотоэффектом и предназначенных для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию, изучение элементного и фазового составов синтезированных продуктов, а также физико-химических характеристик.

Научная новизна и практическая значимость диссертационной работы Федоровой Е.А. заключается в следующем:

а) предложена математическая модель и проведен расчет ионных равновесий в системах  $\text{Me}^{n+} - \text{H}_2\text{O} - \text{NaOH}$  ( $\text{Me}^{n+} - \text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ga}^{3+}$ ) в широком диапазоне значений pH ( $0 < \text{pH} < 14$ ), определены области формирования полиядерных гидроксокомплексов и малорастворимых соединений указанных элементов;

б) установлены зависимости зарождения и динамики роста пленок индивидуальных селенидов  $\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ ,  $\text{SnSe}$ ,  $\text{ZnSe}$  от состава рецептуры и режимов проведения процесса гидрохимического синтеза;

в) впервые получены пленки твердых растворов замещения на основе селенида меди(I) –  $\text{Ga}_x\text{Cu}_{1-x}\text{Se}_2$  с содержанием селенида галлия до 6,9 моль.%;

г) у синтезированных тонких пленок на основе индивидуальных селенидов меди(I), олова (II) и цинка экспериментально установлены: а) температурные области их устойчивости; б) тип проводимости; в) величина ширины запрещенной зоны.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Федоровой Е.А. представляет собой законченное научное исследование, удовлетворяющее требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Федорова Екатерина Анатольевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Профессор кафедры

“Физическая электроника”

ФГАОУ ВО “ЮУрГУ (НИУ)”,

д. х. н., профессор

9  
02.12.2016 г.

Дмитрий Сергеевич Клешев



Верно  
Ведущий документовед  
О.В. Гришина

454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76.

Тел.: +7 (351) 267-93-07

E-mail: [dgk1950dgk@mail.ru](mailto:dgk1950dgk@mail.ru)