

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федоровой Екатерины Алексеевны «Гидрохимический синтез плёнок со структурой халькопирита 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 научной проблеме поиска альтернативных материалов для солнечных батарей – преобразователей солнечного излучения в электрическую энергию. Для решения этой актуальной научной проблемы автором была поставлена задача синтезировать плёнки селенидов меди (I), олова (II), цинка и твёрдых растворов на их основе, а также соединения со структурой кестерита $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$. Данные соединения обладают оптимальными параметрами светопоглощения и в отличие от других бескремниевых преобразователей доступны и не токсичны. Для их синтеза автором выбран метод осаждения из жидких прекурсоров, и выполнены необходимые термодинамические расчёты оптимальных условий его проведения по оригинальной методике. Полученные плёнки исследованы комплексом современных экспериментальных методов: рентгеноструктурный анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, растровая электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, спектрофотометрия. Полученные в работе данные и выводы имеют существенное фундаментальное и прикладное значение и открывают перспективный ряд термически устойчивых селенидов – полупроводников с дырочным типом проводимости. В частности, была установлена оптическая ширина запрещённой зоны для плёнок $\text{Cu}_{1,8}\text{Se}$, SnSe , ZnSe (попадает в видимую область) и проведены их термические испытания (устойчивы при $\sim 500\text{K}$). Среди важнейших результатов следует выделить получение многокомпонентной плёнки со структурой кестерита путём послойного осаждения селенидов меди (I), олова (II) и цинка и последующим отжигом в атмосфере паров Se. Планируется ее использование в качестве поглощающего слоя в преобразователе солнечного излучения. Результаты работы достаточно полно опубликованы в 8 статьях из перечня ВАК а также в сборниках трудов российских и международных конференций.

Вопросы:

- 1) В автореферате приводятся границы термической устойчивости для индивидуальных селенидов, но не для их производных – многокомпонентных пленок. Предполагается что они такие же?

2) Из автореферата не понятно, влияет ли толщина пленки на ширину запрещённой зоны?

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.3013 № 842 (с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335), специальности (02.00.04 – физическая химия) и отрасли науки, по которой она заявлена к защите. Считаю, что Федорова Е.А. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Поляков Евгений Валентинович,

доктор химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия,
зав. лабораторией Физико-химических методов анализа ФГБУН
Института химии твердого тела Уральского отделения Российской
академии наук

620990, г. Екатеринбург, ГСП, ул. Первомайская, 91

(343) 374-48-14

polyakov@ihim.uran.ru

23.11.2016г

Подпись Полякова Е.В. заверяю,

Ученый секретарь ИХТТ УрО РАН, д.х.н.

Денисова Татьяна

Александровна



Handwritten signature in blue ink.