

Отзыв

отечественного руководителя кандидата химических наук, профессора
Уралбекова Болат Муратовича на
диссертационную работу «Получение функциональных халькогенидных кристаллов из
раствора-расплава», выполненной Бахадур Аскар по специальности 6D072000 –
Химическая технология неорганических соединений

Развитие методов роста кристаллов для солнечных систем является актуальной задачей химической инженерии и неорганической химии. В представленной диссертационной работе, Аскаром Бахадур проведена работа по оптимизации существующих методов роста кристаллов семейства кастеритов, которые могут быть использованы в качестве поглощающего слоя в солнечных батареях. Это связано с тем, что в последние годы эти соединения привлекли большое внимание исследователей, так как имеют соответствующие значение ширины запрещенной зоны и физико-химические свойства для использования их в качестве поглощающего слоя в ФЭП.

Разработка новых способов получения качественных кристаллов $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) и $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ (CZTSe), а также исследование их свойств, несомненно, внесет вклад в развитие фундаментальной науки. Благодаря полученным качественным кристаллам CZTS/CZTSe появляется возможность создания солнечных элементов с рекордными показателями эффективности конверсии солнечной энергии, кроме того подбор оптимального растворителя и условия роста позволит улучшить методики получения других функциональных халькогенидных кристаллов

Аскар Бахадур показал в диссертационной работе, что наилучшим растворителем для роста кастеритовых кристаллов является эвтектическая смесь KI-KCl, при этом им исследовано огромное количество других растворителей. Кроме того, показано, что использование растворителя SnCl_2 при $750\text{ }^\circ\text{C}$ обеспечивает кристаллам CZTS оптимальную стехиометрию, соответствующую составам адсорбирующего слоя солнечных батарей с рекордными характеристиками. Им же предложен уникальный способ получения твердых растворов CZT(S,Se), который заключается в отжиге CZTSe в присутствии элементарной серы в открытой кварцевой колбе. В работе использован широкий спектр современных физико-химических методов, таких как раствор-расплавленный метод роста кристаллов,

рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная (СЭМ) микроскопия, колебательная спектроскопия, термический анализ, дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК/ТГ). Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования МОН РК. В соавторстве им опубликовано две статьи в рецензируемом журнале и журнале рекомендовано ККСОН.

Во время прохождения стажировки в лаборатории роста кристаллов Аскар Бахадур под руководством Коха К.А. проделана большая работа по росту кристаллов, их характеристике и определению физических свойств. Им успешно применена КР спектроскопия для идентификации фаз и определения механизма образования фазы кастерита. Кроме того, выдвинуто необходимость пересмотра фазовых диаграмм, так как наблюдается широкая область гомогенности.

За время проведения диссертационной работы Аскар Бахадур проявил себя как самостоятельный исследователь, способный решать поставленные перед ним задачи, вдумчиво подходить к проведению эксперимента. Принимает участие в выполнении НИР, и написании проектов. Проводит занятия по дисциплине неорганическая химия. Принимает активное участие в общественной жизни факультета.

Все вышеизложенное позволяет мне рекомендовать диссертационную работу Бахадур Аскар для рассмотрения ее в диссертационном совете по специальности 6D072000 – Химическая технология неорганических соединений.

Уралбеков Болат Муратович,

К.х.н., профессор

Кафедра общей и неорганической химии

Казахский национальный университет им. Аль-Фараби

РАСТАЙМЫН
өл-Фараби атындағы ҚазҰУ Ғылыми кадрлардың
даярлау және аттестаттау басқармасының басшысы
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттестации
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
Р.Е. Кудайбергенова
« _____ » _____ 20 ____ ж.г.



Отзыв

отечественного руководителя кандидата химических наук, профессора
Уралбекова Болат Муратовича на
диссертационную работу «Получение функциональных халькогенидных кристаллов из
раствора-расплава», выполненной Бахадур Аскар по специальности 6D072000 –
Химическая технология неорганических соединений

Развитие методов роста кристаллов для солнечных систем является актуальной задачей химической инженерии и неорганической химии. В представленной диссертационной работе, Аскаром Бахадур проведена работа по оптимизации существующих методов роста кристаллов семейства кастеритов, которые могут быть использованы в качестве поглощающего слоя в солнечных батареях. Это связано с тем, что в последние годы эти соединения привлекли большое внимание исследователей, так как имеют соответствующие значение ширины запрещенной зоны и физико-химические свойства для использования их в качестве поглощающего слоя в ФЭП.

Разработка новых способов получения качественных кристаллов $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) и $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ (CZTSe), а также исследование их свойств, несомненно, внесет вклад в развитие фундаментальной науки. Благодаря полученным качественным кристаллам CZTS/CZTSe появляется возможность создания солнечных элементов с рекордными показателями эффективности конверсии солнечной энергии, кроме того подбор оптимального растворителя и условия роста позволит улучшить методики получения других функциональных халькогенидных кристаллов


Аскар Бахадур показал в диссертационной работе, что наилучшим растворителем для роста кастеритовых кристаллов является эвтектическая смесь KI-KCl, при этом им исследовано огромное количество других растворителей. Кроме того, показано, что использование растворителя SnCl_2 при $750\text{ }^\circ\text{C}$ обеспечивает кристаллам CZTS оптимальную стехиометрию, соответствующую составам адсорбирующего слоя солнечных батарей с рекордными характеристиками. Им же предложен уникальный способ получения твердых растворов CZT(S,Se), который заключается в отжиге CZTSe в присутствии элементарной серы в открытой кварцевой колбе. В работе использован широкий спектр современных физико-химических методов, таких как раствор-расплавленный метод роста кристаллов,

рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная (СЭМ) микроскопия, колебательная спектроскопия, термический анализ, дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК/ТГ). Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования МОН РК. В соавторстве им опубликовано две статьи в рецензируемом журнале и журнале рекомендовано ККСОН.

Во время прохождения стажировки в лаборатории роста кристаллов Аскар Бахадур под руководством Коха К.А. проделана большая работа по росту кристаллов, их характеристике и определения физических свойств. Им успешно применена КР спектроскопия для идентификации фаз и определения механизма образования фазы кастерита. Кроме того, выдвинуто необходимость пересмотра фазовых диаграмм, так как наблюдается широкая область гомогенности.

За время проведения диссертационной работы Аскар Бахадур проявил себя как самостоятельный исследователь, способный решать поставленные перед ним задачи, вдумчиво подходить к проведению эксперимента. Принимает участие в выполнении НИР, и написание проектов. Проводит занятия по дисциплине неорганическая химия. Принимает активное участие в общественной жизни факультета.

Все вышеизложенное позволяет мне рекомендовать диссертационную работы Бахадур Аскар для рассмотрения ее в диссертационном совете по специальности 6D072000 – Химическая технология неорганических соединений.


Уралбеков Болат Муратович

К.х.н., профессор

Кафедра общей и неорганической химии

Казахский национальный университет им. Аль-Фараби

