

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андрея Андреевича Петрова «Кристаллизация гибридных перовскитов APbX_3 ($\text{A} = \text{CH}_3\text{NH}_3^+$, $\text{HC}(\text{NH}_2)_2^+$; $\text{X} = \text{I}^-$, Br^- из апротонных растворителей», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твёрдого тела.

Диссертационная работа А.А. Петрова посвящена выявлению особенностей кристаллизации и возможности контроля состава и морфологии материалов на основе гибридных перовскитов. Тематика работы безусловно актуальна ввиду использования перовскитов в качестве материалов для солнечной энергетики.

А.А. Петровым проведён большой объём экспериментальной работы. Для двух трехкомпонентных систем определена растворимость компонентов при давлении насыщенных паров растворителей, построены изотермические сечения фазовых диаграмм при трёх температурах. Впервые установлено образование 10 новых фаз кристаллосольватов, установлена их кристаллическая структура. В результате обобщения полученных результатов автором предложена классификация структур образующихся кристаллосольватов на основании типа сочленения структурных полиэдров. Показано, что именно химическая природа апротонного растворителя определяет состав и морфологию плёнок гибридных перовскитов, поскольку гибридные перовскиты наследуют морфологию кристаллосольватов. Разработаны методики получения как сплошных плёнок гибридных перовскитов, так и нитевидных кристаллов гибридных перовскитов и массивов нитевидных кристаллов MAPbI_3 .

В работе использован набор современных физико-химических методов исследования: рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ с использованием синхротронного излучения, оптическая, фотолюминесцентная спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния, растровая электронная спектроскопия. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. Результаты работы опубликованы в 4 статьях в журналах первого квартиля, индексируемых в Web of Science/Scopus и представлены в 15 тезисах докладов на международных и российских конференциях.

По тексту автореферата можно задать следующие вопросы:

- 1) Какие именно характеристики апротонного растворителя являются определяющими? Можно ли на основании проделанной работы сформулировать рекомендации по выбору наилучшего растворителя для получения перовскитов заданного состава и морфологии?
- 2) На стр. 11 автореферата автор отмечает образование кристаллосольватов в иодидных системах и их отсутствие в бромидных системах. Отличаются ли в изученных растворителях формы существования свинца в растворе в системах на основе бромида и иодида свинца?

Оценивая диссертационную работу А.А. Петрова в целом, следует отметить, что она является законченным исследованием, позволившим существенно продвинуться в области методов получения гибридных перовскитов из растворов и функциональных материалов на их основе.

Представленная диссертационная работа соответствует специальности 02.00.21 – химия твёрдого тела, по объёму проведенных исследований, их научной новизне и практической значимости безусловно удовлетворяет требованиям, установленным к кандидатским диссертациям Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а её автор Андрей Андреевич Петров безусловно заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твёрдого тела.

Отзыв составил:

 Тимошкин Алексей Юрьевич, кандидат химических наук (02.00.01 – неорганическая химия), доцент, профессор с возложением исполнения обязанностей заведующего кафедрой общей и неорганической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский Государственный Университет»

199034 г. Санкт-Петербург, Университетская наб. 7/9,

Тел. +7 (812) 428-4071

E-mail: a.y.timoshkin@spbu.ru

16 ноября 2021 г.



2

Личную подпись

заверяю
И.О. начальника отдела кадров
И.И. Константинова

ДОКУМЕНТ
ПОДГОТОВЛЕН
ПО ЛИЧНОЙ
ИНИЦИАТИВЕ

17.11.2021

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.html>