

## ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Андрея Андреевича Петрова посвящена выявлению особенностей процессов кристаллизации, установление и контроль факторов, влияющих на состав и морфологию тонкоплёночных материалов на основе гибридных перовскитов  $APbX_3$  ( $A = \text{CH}_3\text{NH}_3^+$ ,  $\text{HC}(\text{NH}_2)_2^+$ ;  $X = \Gamma$ ,  $\text{Br}^-$ ), кристаллизующихся из диметилсульфоксида, диметилформамида и оксолан-2-она. Перовскитные солнечные элементы – современные тонкоплёночные устройства, в которых светопоглощающий слой перовскита имеет толщину 400 – 700 нм. Основным подходом к получению плёнок гибридных перовскитов являются растворные методы, позволяющие при комнатной температуре с помощью недорогого оборудования и доступных реагентов получать материалы с заданными свойствами. Актуальность фундаментальных и практико-ориентированных исследований процессов кристаллизации растворов гибридных перовскитов и разработки подходов к направленному получению гибридных перовскитов за счёт контроля промежуточных продуктов кристаллизации не вызывает сомнений и позволяет решить важнейшую проблему формирования светопоглощающих материалов нового поколения с заданными составом и функциональными характеристиками.

В работе использован комплекс современных методов исследования материалов, включающий оптическую и сканирующую электронную микроскопию, рентгенофазовый анализ, рентгеноструктурный анализ с использованием синхротронного излучения, фотолюминесцентную спектроскопию, а также спектроскопию комбинационного рассеяния.

Следует отметить тщательность проработки всех экспериментов, которая видна как из текста автореферата, так и текста самой диссертации. Андреем Андреевичем проведён потрясающий и тщательно продуманный по своему объёму эксперимент. Данные и результаты работы были представлены в статьях в высококачественных научных журналах и материалах докладов на большом числе международных конференций.

Однозначно могу сказать то, что представленная работа является законченным фундаментальным и практико-ориентированным исследованием, которое позволяет расширить возможности получения и применения гибридных перовскитов.

Прочтение автореферата доставило мне лично большое удовольствие. Вопросов к Андрею Андреевичу не возникло. Есть только одно маленькое замечание, не снижающее ценности данной работы. Термин «растровая электронная микроскопия» лучше не использовать. Сейчас мы пользуемся методом сканирующей электронной микроскопии.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 02.00.21 – «Химия твёрдого тела» (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Петров Андрей Андреевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – «Химия твёрдого тела».

## Кандидат химических наук

Доцент кафедры общей и неорганической химии

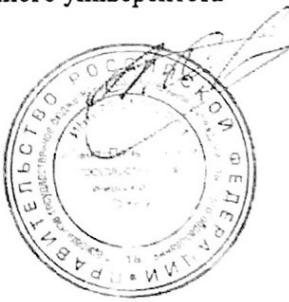
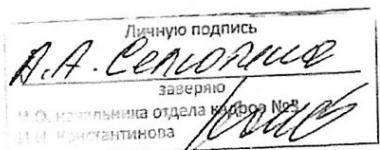
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского государственного университета

Селютин Артем Александрович

a.selyutin@spbu.ru

+79213217772

01.12.2021



Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте ГИБДД по адресу

ДОКУМЕНТ  
ПОДГОТОВЛЕН  
ПО ЛИЧНОЙ  
ИНИЦИАТИВЕ