**Белич, Николай Андреевич.**  
Новые подходы к формированию светопоглощающих слоёв перовскитных солнечных элементов на основе фаз APbX3 (A = CH3NH3+, (NH2)2CH+; X = I-, Br-) с использованием реакционных полигалогенидов : диссертация ... кандидата химических наук : 02.00.21 / Белич Николай Андреевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»]. - Москва, 2022. - 190 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат наук Белич Николай Андреевич

2. Обзор литературы

2.1 Общие требования к светопоглощающим материалам солнечных элементов

2.1.1 Требования к положению края оптического поглощения, современные светопоглощающие материалы, каскадные солнечные элементы

2.1.2 Процессы поглощения излучения и влияние на них морфологии поверхности

2.2 Состав, структура и оптоэлектронные свойства галогенидных перовскитов

2.3 Архитектура перовскитных солнечных элементов

2.4 Требования к морфологическим характеристикам плёнки перовскита

2.5 Современные методы получения тонких плёнок гибридных перовскитов

2.5.1 Растворные методы

2.5.2 Газофазные методы

2.6 Развитие подходов по направленному использованию редокс - процессов для осаждения слоев гибридных перовскитов

2.7 Операционная стабильность перовскитных солнечных элементов, современные подходы обеспечения высокого КПД устройств при эксплуатации

2.7.1 Механизмы деградации перовскитных СЭ, способы аттестации стабильности устройств

2.7.2 Инкапсуляция (герметизация) перовскитных солнечных элементов

2.7.3 Примеры наиболее перспективных решений для создания солнечных элементов на основе гибридных перовскитов

2.8 Заключение

3. Экспериментальная часть

3.1 Реагенты

3.2 Методы получения материалов

3.2.1 Получение плёнок гибридных перовскитов

3.2.2 Сборка экспериментальных образцов и инкапсуляция перовскитных солнечных элементов

3.3 Методы исследований и измерений

4. Обсуждение результатов

4.1 Области существования, особенности строения и свойства полигалогенидов метиламмония и формамидиния

4.2 Свойства растворов полииодидов метиламмония и формамидиния

4.2.1 Свойства спиртовых растворов полиганогенидов метиламмония и формамидиния как прекурсора для конверсии свинецсодержащих плёнок

4.2.2 Свойства растворов полииодидов метиламмония и формамидиния в неполярных растворителях

4.3 Разработка методов получения тонких плёнок гибридных перовскитов с использованием плёнок металлического свинца в качестве прекурсора

4.3.1 Нанесение полииодидного расплава на металлический свинец

4.3.2 Окисление металлического свинца парами йодида метиламмония при повышенной температуре

4.3.3 т^Ш формирование реакционных полигалогенидов на поверхности металлического свинца

4.3.4 Использование спиртовых растворов полигалогенидов для синтеза светопоглощающего слоя перовскитных солнечных элементов с заданной морфологией

4.3.5 Использование растворов полигалогенидов в неполярных растворителях для синтеза светопоглощающего слоя перовскитных солнечных элементов с заданной морфологией

4.4 Разработка методики инкапсуляции экспериментальных образцов перовскитных солнечных элементов, aнализ фотодеградации устройств

4.5 Анализ эффективности и стабильности солнечных элементов со светопоглощающим слоем, полученным с использованием полигалогенидов

5. Основные фундаментальные и практические результаты работы

6. Выводы

7. Список использованных источников

8. Приложения

8.1 Приложение 1. Список патентов

8.2 Приложение 2. ISOS-протоколы исследования перовскитных фотоэлементов

8.3 Приложение 3. Сводные данные по экспериментальным работам, в которых была продемонстрирована высокая операционная стабильность перовскитных фотоэлементов при постоянном облучении (и нагреве)

8.4 Приложение 4. Пример аппроксимации КР-спектра РПР, калибровочные кривые для определения состава расплава MAIx по данным КР

8.5 Приложение 5. Результаты тестирования стабильности перовскитных солнечных элементов