

Перспективы новых низкотоксичных полупроводниковых материалов на основе комплексных галогенидов для фотовольтаики и оптоэлектроники

Фатеев Сергей Анатольевич

аспирант II г.о. ФНМ МГУ

Научный руководитель: д.х.н., проф. Гудилин Евгений Алексеевич

Рецензент: к.х.н., н.с. Шестимерова Татьяна Алексеевна

Галогенидных гибридных соединения $APbX_3$ (A = органический катион или Cs^+ , X^- – галогенид анион) со структурой перовскита являются молодым классом полупроводников, обладающих уникальным набором электронных и оптических свойств для фотовольтаики и оптоэлектроники. На сегодняшний день КПД солнечных элементов на их основе достиг 23,7%, что с учётом высокой толерантности к дефектам данных материалов и возможности их формирования принципиально более дешёвыми и простыми методами, делает устройства на их основе одним из наиболее перспективных и конкурентоспособных классов солнечных элементов на сегодняшний день.

Основным препятствием для широкого применения данного класса материалов является высокая токсичность входящего в их состав свинца, а также сравнительно низкая устойчивость к факторам эксплуатации и окружающей среды. Однако все предпринимаемые в последние годы попытки прямой замены Pb^{2+} в составе галогенидных перовскитов на схожие по электронному строению катионы нетоксичных элементов приводили к заметному ухудшению свойств светопоглощающего материала.

При этом непропорционально мало внимания исследователей уделяется изучению полупроводников на основе комплексных галогенометаллатов с неперовскитной структурой, несмотря на то, что многие такие материалы обладают оптическими свойствами и толерантностью к дефектам аналогичной галогенидным перовскитам, а также могут быть получены с использованием растворных методов.

В настоящем докладе будут рассмотрены оптические и электронные свойства, а также термодинамическая стабильность наиболее перспективных классов низкотоксичных галогенометаллатов с перовскитной и неперовскитной структурой, а также проведено их сравнение с галогенидными перовскитами.