

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Адонина Сергея Александровича  
«Галогенидные комплексы элементов 15 и 16 групп и их полигалогенидные производные:  
синтез, строение и свойства», представленной на соискание учёной степени доктора  
химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия

Область химии, связанная с галогенидными комплексами – классическими объектами координационной химии, в последнее время переживает всплеск интереса, обусловленного обнаружением возможности использования ряда иодидных комплексов свинца в качестве светопоглощающих компонентов солнечных батарей. Однако, несмотря на высокую эффективность электрогенерирующих устройств на основе иодоплюмбатов, их применение ограничено из-за невысокой стабильности, вызываемой фотодеградацией. В связи с этим, актуальной задачей является поиск других галогенометаллатов, которые позволили бы создать более стабильные фотовольтаические устройства. Также, несмотря на значительный объем данных о строении галогенометаллатов остается актуальным поиск корреляций между условиями синтеза, строением образующихся комплексов и их физико-химическими свойствами.

В этой связи цель диссертационной работы Адонина С.А. состояла в изучении химии галогенидных и полигалогенидных комплексов сурьмы, висмута и теллура и поиск закономерностей между условиями их синтеза, их строением и наиболее важными физико-химическими свойствами.

В ходе исследования автором был получен целый ряд новых и важных, с моей точки зрения, результатов. Так, автором разработан общий подход к синтезу соединений 15 и 16 групп, в структуре которых одновременно присутствуют галогенометаллат-анионы и полигалогенидные фрагменты, связанные между собой посредством галогенной связи. Используя вышеупомянутый подход, Адонин С.А. впервые получил полигалогенид-галогенидные комплексы  $\text{Bi(III)}$ , а также значительно расширил ряд полигалогенид-бромотеллуридов( $\text{IV}$ ). Автор получил и охарактеризовал более 100 новых галогенидных комплексов  $\text{Bi(III)}$ ,  $\text{Sb(V)}$  и  $\text{Te(IV)}$  и открыл 5 новых структурных типов галогеновисмутатов( $\text{III}$ ). Он изучил оптические свойства хлоро- и бромовисмутатов( $\text{III}$ ) с катионами – галогензамещенными пиридиниями и показал, что образование галогенной связи между атомами галогена катионов и галогенидными лигандами анионов в данных комплексах может вести к изменениям спектров поглощения в видимой области.

Полученные Адониным С.А. данные представляют несомненный теоретический интерес состоящий в том, что автором развита синтетическая и структурная химия галогенидных и полигалогенидных комплексов постпереходных металлов и установлен ряд закономерностей между условиями синтеза и строением образующихся анионных комплексов либо их супрамолекулярных ассоциатов. Им был разработан общий подход к синтезу гибридных комплексов, в кристаллической структуре которых одновременно присутствуют галогенометаллат-анионы и полигалогенидные фрагменты, связанные между собой системой галогенных связей. Автор эмпирически установил зависимости ширины

запрещенной зоны от температуры для иодовисмутатов(III) и бромотеллуридов(IV). Практическая ценность работы заключается в том, что предложенные Адониным С.А. подходы могут быть использованы для направленного дизайна новых материалов, в частности, для использования в фотовольтаических устройствах (солнечных батареях, фотодетекторах).

В ходе работы Адониным С.А. активно использовался комплекс современных физико-химических методов, обеспечивающий достоверность и воспроизводимость полученных результатов. В целом диссертационная работа Адонина С.А. может квалифицироваться как крупный вклад в химию галогенидных комплексов постпереходных металлов. Результаты работы достаточно полно отражены в виде публикаций в рецензируемых журналах и докладах на научных конференциях различного уровня.

Замечаний по содержательной части автореферата нет. Судя по автореферату, диссертационная работа Адонина С.А. является цельным и логичным исследованием, представляющим большой научный интерес. Работа полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Адонин Сергей Александрович, достоин присуждения искомой степени доктора химических наук по специальностям 02.00.01 – Неорганическая химия.

Главный научный сотрудник лаборатории каталитических процессов синтеза элементоорганических соединений Института катализа СО РАН,  
д.х.н., профессор РАН



Адонин Н.Ю.

Подпись Н.Ю. Адонина удостоверяю:  
Ученый секретарь Института катализа СО РАН,  
д.х.н., профессор РАН



Козлов Д.В.

