

На автореферат диссертационной работы Максумовой Абай Маликовны
«Молекулярное наслаивание тонких пленок оксида молибдена, смешанных титан-
молибденовых и алюминий-молибденовых оксидных пленок и их характеристика»
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Актуальность темы: Наноструктурированные материалы на основе оксидов переходных металлов являются потенциально привлекательной альтернативой в качестве анодов для литий-ионных батарей и фотокатализаторов, устройствах фотодетектирования, в автоэмиссионных устройствах, в газовых сенсорах. Тонкая пленка α - MoO_3 , выращенная методом атомно-слоевого осаждения, является перспективным материалом для обратимого хранения водорода. Несмотря на достигнутые за прошедшие годы успехи и достижения, в данной области остается много не решенных проблем. Для изученных в работе А. М. Максумовой объектов проблемы определяются недостаточной разработанностью вопросов структурирования и химических процессов, протекающих при формировании тонких пленок с использованием химически активных прекурсоров: оксотетрахлорида молибдена VI (MoOCl_4), диоксидхлорида молибдена VI (MoO_2Cl_2), и четыреххлористого титана. Целью работы А. М. Максумовой являлся синтез тонких пленок на основе оксидов молибдена, титана и алюминия методом молекулярного наслаивания и подтверждение применимости выбранных прекурсоров на основании исследования процесса протекания поверхностных реакций, состава и структуры получаемых пленок. Тема диссертации является актуальной. Работа выполнена в рамках научных проектов Фонда Содействия Инновациям (№ 15221ГУ/2020 и № 17351ГУ/2022) и Государственного Задания Министерства науки и высшего образования РФ (№ FZNZ-2020-0002).

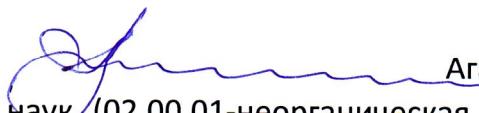
В основе работы А.М. Максумовой лежит идея объединения двух процессов молекулярного наслаивания в одном - TiO_2 и MoO_3 в случае $\text{Ti}_x\text{Mo}_y\text{O}_z$; Al_2O_3 и MoO_3 в случае $\text{Al}_x\text{Mo}_y\text{O}_z$ при получении тонких пленок.

Автором диссертации разработаны методики получения молибденосодержащих (MoO_3) тонких пленок, смешанных титан-молибденовых оксидных ($\text{Ti}_x\text{Mo}_y\text{O}_z$) и алюминий-молибденовых оксидных ($\text{Al}_x\text{Mo}_y\text{O}_z$) тонких пленок методом молекулярного наслаивания с использованием TiCl_4 или $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$, MoOCl_4 или MoO_2Cl_2 и H_2O в качестве прекурсоров. Использование MoO_2Cl_2 в процессах молекулярного наслаивания продемонстрировано впервые. В работе показан линейный рост и самоограничивающееся поведение поверхностных реакций для пленок, полученных с использованием разработанных программ синтеза методом молекулярного наслаивания. Очевидным положительным моментом диссертационной работы А. М. Максумовой является получение информации о химических реакциях, сопровождающих формирование оксидных структур при молекулярной конденсации из газовой фазы.

При чтении автореферата возник вопрос. Метод атомно-слоевого осаждения отличается тем, что позволяет формировать высокоупорядоченные стехиометрические окристаллизованные тонкие пленки. Судя по автореферату, плёнки в работе получаются нестехиометрическими и аморфными. С чем автор связывает данный результат? Может ли повлиять присутствие гидроксоформ гидролизующихся прекурсоров на структуру пленок?

В целом А. М. Максумовой в диссертации решена важная научная задача по получению тонких аморфных пленок на основе оксидов переходных металлов методом молекулярного наслаивания, что имеет большое значение для развития материаловедческих аспектов химии твердого тела. По теме диссертации опубликовано 5 статей в высокоимпактных научных журналах, входящих в базы данных Web of Sci, Scopus, РИНЦ, сделано 8 докладов на международных и Российских конференциях различного уровня, получен патент и опубликована глава в коллективной монографии. Работа соответствует паспорту специальности 1.4.15. Химия твердого тела в разделе: Изучение твердофазных химических реакций, их механизмов, кинетики и термодинамики, в том числе зародышеобразования и химических реакций на границе раздела твердых фаз, а также топохимических реакций и активирования твердофазных реагентов.

Считаю, что диссертация Максумовой Абай Маликовны «Молекулярное наслаивание тонких пленок оксида молибдена, смешанных титан-молибденовых и алюминий-молибденовых оксидных пленок и их характеристика», является законченной научно-квалификационной работой и удовлетворяет требованиям п.п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней и утвержденным Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

 Агафонов Александр Викторович
Доктор химических наук (02.00.01-неорганическая химия, 02.00.04- физическая химия), профессор. Заведующий отделом «Научные и технологические основы получения функциональных материалов и нанокompозитов» Федерального государственного Бюджетного учреждения науки Института химии растворов им. Г.А.Крестова РАН, г.Иваново, ул.Академическая, д1. Тел. +7(4932) 351859, E-mail:ava@isc-ras.ru

Подлинность подписи д.х.н. Агафопова А.В. Удостоверяю
Ученый секретарь ИХР РАН

К.В.Иванов

24.01.2024г.

