

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Приходченко Петра Валерьевича
"Пероксосоединения олова и сурьмы: синтез, строение и применение
для получения наноматериалов",
*представленную на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальностям 02.00.01 – неорганическая химия*

Диссертационная работа Приходченко Петра Валерьевича посвящена разработке новых методов синтеза, установлению механизмов формирования, структурных особенностей, корреляций структура – свойства и практическим применениям пероксосоединений олова и сурьмы. Актуальность данного направления исследований не вызывает сомнений, поскольку оно связано с фундаментальными исследованиями одного из малоизученных перспективных классов неорганических соединений, имеющих потенциально высокую практическую значимость. Несомненно, получение наноматериалов на основе оксидных соединений олова и / или сурьмы непосредственно связано с разработкой широкого класса изделий, включая прозрачные проводники и современные устройства отображения информации, сенсорные устройства, каталитические системы, компоненты электрохимических источников тока. Однако от практического внедрения данных устройств и их компонентов зачастую отделяет несовершенство методов получения материалов. Эту проблему, в том числе, решает и рассматриваемая диссертационная работа в совокупности с детальным анализом фундаментальных аспектов строения и процессов синтеза. Работа многоплановая, включает в себя большой объем экспериментальных и теоретических данных,

фактически успешно развивает новое научное направление в области современной неорганической химии.

Диссертационная работа представляет собой завершённое исследование, изложена на 238 страницах, содержит 106 рисунков, 6 схем, 15 таблиц. Список цитируемой литературы содержит 303 наименования. Работа состоит из введения, 8 глав, включая литературный обзор, экспериментальную часть и обсуждение результатов, а также заключения, выводов, списка цитируемой литературы и приложений. Во введении обосновывается актуальность темы, выбор объектов исследований, сформулирована цель и задачи исследования. В первой главе описаны результаты исследований водно-пероксидных растворов соединений олова (IV). Вторая глава посвящена синтезу и исследованию строения гидропероксостаннатов щелочных металлов. В третьей главе даны сведения о синтезе и строении гидроксо- и гидропероксосоединений сурьмы (V). В четвертой главе описан метод получения тонких пленок на основе оксидов олова или сурьмы из пероксидсодержащих предшественников. В пятой главе изложены результаты исследования водородных связей с участием молекул пероксида водорода в кристаллических пероксгидратах, а также анализируются особенности взаимодействия пероксидсодержащих предшественников с поверхностью подложки. В шестой главе описаны синтез и исследование наноматериалов на основе оксидов олова, сурьмы и производных оксида графена, а также продуктов их восстановления. В седьмой главе описаны синтез и результаты исследований наноматериалов на основе сульфидов олова и сурьмы и восстановленного оксида графена. В восьмой главе обсуждены результаты исследований анодных материалов на основе восстановленного оксида графена, оксидов или сульфидов олова или

сурьмы для литий – и натрий-ионных вторичных источников тока. Работа хорошо оформлена и структурирована. Основное содержание диссертации изложено в 41 статье в ведущих российских и международных журналах, в том числе высокорейтинговых, материалы работы составили основу для главы в монографии и двух патентов.

В работе сочетаются междисциплинарные подходы фундаментального материаловедения, электрохимической науки и предлагающиеся автором практические рекомендации по внедрению результатов. Немаловажную роль в успешном проведении экспериментальных и теоретических исследований сыграл тщательный анализ большого объема литературного материала, а также использование комплекса современных методов исследований – ядерного магнитного резонанса, просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения, мессбауэровской спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, рентгеноструктурного анализа, анализа тонкой структуры полосы поглощения рентгеновского излучения, спектроскопии комбинационного рассеяния и др. Благодаря критическому анализу предыдущих исследований автором были четко сформулированы конкретные задачи для достижения цели исследования, а также предложена тактика по получению перспективных материалов.

Цель, поставленная в работе, и сопутствующие ей задачи выполнены, что следует из детального обсуждения полученных результатов. На современном уровне, с привлечением необходимых методов анализа проведена хорошо аргументированная интерпретация результатов. Достоинством работы является ее многопрофильный характер, а также выраженная практическая направленность в приоритетной области нанотехнологий. Фундаментальность, новизна и

оригинальность полученных в работе данных не вызывают сомнений. Выводы соответствуют полученным в работе результатам. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Наряду с общей положительной оценкой, имеется ряд **замечаний**:

- Насколько адекватными были описания особенностей структуры, основанные на данных рентгеноструктурного анализа? В работе не удалось обнаружить численных критериев соответствия экспериментальных данных и модельного описания (например, R - факторов).
- Насколько оправдано включение в основное описание работы “сырых” экспериментальных данных типа Табл.2, Табл.3, Рис.6, а также малоинформативных схем типа Сх.2, Сх.4, Рис. 66?
- Каким образом удалось сохранить углеродный материал при отжиге на воздухе при 600°C (Рис.39)?
- На основе каких критериев выбирались столь различающиеся данные по ширине пиков при описании РФЭС спектров?
- Насколько перспективна анодная емкость 300 мАч/г по сравнению с аналогичными параметрами известных анодных материалов (Рис. 59)?
- В чем основные преимущества пероксидного способа получения пленок перед, например, широко распространенной золь – гель технологией (алкоголяты, хлориды)?
- Имеется ряд терминологических вопросов. Что означает термин “слабый лиганд” в выводе 2 и почему эта слабость проявляется в кислых средах? В чем особенность “межанионных водородных связей” (вывод 2)? Что имеется в

виду под термином “кислотные и координационные свойства” пероксида водорода по отношению к олову (IV) (вывод 3)?

В качестве пожеланий стоит отметить более активное цитирование отечественных литературных источников, а также указание количественных характеристик материалов в разделе выводов.

Перечисленные замечания носят абсолютно частный характер и не снижают общего положительного впечатления от диссертации. Материал диссертационной работы в значительной степени представлен в публикациях автора и прошел апробацию на международных и всероссийских конференциях высокого уровня. Совокупность перечисленных факторов позволяет заключить, что диссертационная работа Приходченко Петра Валерьевича в полной мере соответствует паспорту специальности 02.00.01- неорганическая химия (в пунктах 1, 2, 3, 5). Считаю, что диссертационная работа заслуживает высокой оценки и полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Приходченко Петр Валерьевич, несомненно заслуживает присуждения ему учёной степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Официальный оппонент

Зам. декана Факультета наук о материалах

Московского государственного университета

имени М.В.Ломоносова,

доктор химических наук, член-корр. РАН Гудилин Е.А.



goodilin@inorg.chem.msu.ru, тел. +7 (495) 939 46 09