

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Логинова Артема Борисовича «Формирование пленок двумерных материалов в процессе газофазного химического осаждения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Материалы на основе дихалькогенидов переходных металлов (ДПМ), включая в первую очередь дисульфиды молибдена (MoS_2) и вольфрама (WS_2), находят применение для получения смазочных и композитные материалов, в электронике, для синтеза катализаторов и во многих других приложений. В диссертационной работе А.Б. Логинова проводится разработка методики газофазного химического осаждения (CVD) покрытий из чешуек MoS_2 и WS_2 нанометровой толщины на плоских подложках, которые в перспективе могут быть использованы как защитные покрытия, автоэмиссионные катоды, химические сенсоры и др. Полученные материалы состоят из чешуек ДПМ размер которых может варьировать в широких пределах в зависимости от параметров синтеза. Автором диссертации выявлены ряд закономерностей изменения морфологии полученных пленок и их взаимосвязи с электронным строением оптическими и другими физическими свойствами.

Важной методической частью диссертации является разработка методики исследования поверхности подложек непосредственно в реакционной камере при их нагреве до температур порядка 1000°C и последующем охлаждении. Для этого в реакционную камеру устанавливается специально модифицированный сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ), обеспечивающий возможность наблюдения одной и той же области на поверхности образца (с точностью около 50 нм) до и после высокотемпературного нагрева.

В диссертации предложена оригинальная методика синтеза слоев MoS_2 при пропускании потока H_2S через сетку нагретого молибдена. Автором обнаружено, что в зависимости от условий синтеза происходит образование тонких латеральных слоев или вертикально ориентированных более толстых наностенок. Впечатляющий результат получен при синтезе гетероструктурных пленок MoS_2/WS_2 и обнаружены их нелинейные вольт-амперные характеристики.

Автор применил пленки MoS_2 в качестве резистивных газовых сенсоров для регистрации наличия в воздухе аммиака. В связи с этим **в качестве замечания** хотелось бы отметить отсутствие в автореферате данных о чувствительности полученного сенсора и величине предела обнаружения паров аммиака для сравнения с другими известными полупроводниковыми и графеновыми сенсорами.

Реферат логично излагает суть диссертации, основные результаты которой опубликованы в девяти статьях и представлены на десяти научных конференциях.

Основываясь на материалах, представленных в автореферате, и на статьях автора, опубликованных в ведущих рецензируемых журналах, считаю, что диссертационная работа «Формирование пленок двумерных материалов в процессе газофазного химического осаждения» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, а ее автор Логинов Артем Борисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Заведующий лабораторией физикохимии наноматериалов ФГБУН Института неорганической химии им. А. В. Николаева Сибирского отделения РАН,
630090 г. Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, д. 3.
Тел. +7 903 936 59 60; e-mail: spectrum@niic.nsc.ru.

Д.ф.-м.н., профессор

Окотруб А.В.

Подпись Окотруба А. В. заверяю
и.о. Ученого секретаря ФГБУН ИНХ СО РАН
к.х.н.

Филатов Е. Ю

«20» августа 2025 г.