

Отзыв

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

В последние полтора десятилетия после экспериментальных работ по исследованию индивидуальных графеновых пленок и их практической значимостью для науки и широкого ряда производств наблюдается взрывной рост числа публикаций и патентов, посвященных графен-содержащим пленкам и другим двумерным материалам, в частности на основе слоистых дихалькогенидов переходных металлов (ДПМ). Эти материалы характеризуются набором свойств, делающих их перспективными для использования в электронике, оптике, фотонике, оптоэлектронике, разработке сенсоров и других областях. Поскольку свойства этих материалов определяются их кристаллической структурой, морфологией, дефектностью большое значение приобретают методики их получения и охарактеризования свойств, необходимых для описания этих систем в рамках решения задач «структура – свойства». В силу этого актуальность диссертации Логинова А.Б., посвященной развитию методов получения пленок двумерных материалов в процессе газофазного химического осаждения, исследованию их структуры и свойств, не вызывает сомнений.

Работа направлена с одной стороны на разработку новых подходов исследования двумерных нанообъектов непосредственно в реакционной камере напыления без вынесения образца на воздух (режим исследования *ex situ*) - в частности, была разработана и практически реализована оригинальная конструкция встраиваемого в установку сканирующего зондового микроскопа. А с другой стороны, автором был получен ряд двумерных и наноструктурированных образцов на основе многослойных графеновых пленок и ДПМ, структура и свойства которых были исследованы с использованием современных физических методов. Это позволяет судить о достоверности и научной новизне результатов автора, которые не вызывает сомнений. Результаты работ были опубликованы в виде 9 статей в научных журналах, индексируемых в базах Web of Science (Core Collection), Scopus, РИНЦ, представлены на 11 отечественных и международных конференциях.

Вместе с тем по работе может быть сделан ряд замечаний. В частности, методики синтеза двумерных объектов носят несколько эмпирический описательный характер, отсутствует информация о соотношении концентрациях наносимых соединений, реальном составе компонентов газовой смеси (так при использовании элементной серы в газовой смеси реально присутствуют различные молекулы серы различного состава от S_8 до S_2 , в этом смысле

использование сероводорода представляется более оправданным; в равной степени это относится и к оксида Mo и W). Не рассматривается стадия зародышеобразования первичных фрагментов, влияния дефектов на подложке, которые могут выступать в качестве центров образования первичных зародышей и тем самым влиять на их концентрацию (при этом можно отметить разную кристаллографическую ориентацию растущих двумерных фрагментов ДПМ).

Однако указанные недостатки не снижают общей высокой оценки диссертационной работы Логинова А.Б., «Формирование пленок двумерных материалов в процессе газофазного химического осаждения», её научной новизны и практической значимости, что позволяет сделать вывод о ее соответствии требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Считаю, что диссертационная работа Логинова А.Б. соответствует требованиям присуждения ученых степеней в МГУ, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Даю согласие на обработку персональных данных

Ведущий научный сотрудник
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
«Федеральный исследовательский
центр «Институт катализа им. Г.К.
Борескова Сибирского отделения
Российской академии наук»,
Новосибирск 630090, пр. академика
Лаврентьева 5
к.х.н.
Тел. 8 383 3269646
kuznet@catalysis.ru

__ Кузнецов Владимир Львович

Подпись заверяю

25.08.2025