

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Куртиной Дарьи Андреевны  
**«Хиральные атомарно-тонкие структуры халькогенидов кадмия и меди:  
синтез, морфология и оптические свойства»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по  
специальности 1.4.15 Химия твёрдого тела (химические науки)

Диссертационная работа **Куртиной Д.А.** посвящена актуальной задаче химии и физики твердого тела и физики полупроводников - созданию новых полупроводниковых наноматериалов и исследованию их структурных и оптических свойств. Среди большого многообразия полупроводниковых наноматериалов, являющихся основой активных элементов перспективной элементной базы наноэлектроники, хиральные атомарно-тонкие структуры халькогенидов металлов занимают особое место.

Эти наноструктуры представляют собой пластинки толщиной менее нанометра и демонстрируют оптические свойства, зависящие от толщины и от наличия молекул органических лигандов на поверхности. Наиболее яркими из таких свойств является проявление выраженных экситонных эффектов при комнатной температуре и хиральных эффектов, возникающих в результате координации с энантиомерно чистыми молекулами лигандов.

Именно задачам синтеза атомарно-тонких структур на основе CdSe и CdTe с протяжёнными латеральными размерами в коллоидной системе октаэден – ацетат кадмия – олеиновая кислота, изучению структурных, оптических и хирооптических свойств таких наноструктур при разных условиях синтеза и посвящена данная диссертационная работа. Другой задачей в диссертации поставлена разработка методики обмена органических лигандов на поверхности наноструктур на основе халькогенидов кадмия, включая энантиомерно чистые хиральные лиганды и методики катионного обмена катионов кадмия на катионы меди (I) в атомарно-тонких структурах на основе селенида кадмия с сохранением двумерной системы. В результате проделанной работы разработаны подходы для получения нового класса полупроводниковых 2D наноматериалов – хиральных атомарно-тонких структур на основе халькогенидов кадмия и меди, а заявленные задачи были выполнены, получены новые значимые результаты как для химии, так и для физики твердого тела и физики полупроводников, которые опубликованы в 9 изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности 1.4.15 Химия твердого тела. Автореферат производит общее положительное впечатление, а сама диссертация является законченной научной работой, в которой получены важные результаты, среди которых отдельно хотелось бы выделить

- получение хиральных атомарно-тонких нанопластинок селенида и теллурида кадмия толщиной 2 и 3 монослоя и протяжёнными латеральными размерами до 500 нм методом роста в коллоидной системе ацетат кадмия – октаэден – олеиновая кислота,
- обнаружение инверсии знака кругового дихроизма полос экситонов для нанопластинок CdSe, покрытых L-стереоизомерами цистеина и ацетилцистеина, что авторы связывают с разной координацией лигандов на поверхности,
- создание методики катионного обмена и получение атомарно-тонких структур селенида меди, исходя из нанопластинок селенида кадмия толщиной 2 и 3 монослоя.

Вместе тем, можно сделать следующие замечания:

1. Схематичное изображение атомарно-тонкой структуры халькогенидов кадмия не вполне удачное, не указывает на расположение лигандов на двух поверхностях пластинки.
2. В автореферате присутствуют некорректные высказывания, например, «проведена ИК спектроскопия» (стр.10, 24) вместо «проведено исследование с помощью ИК

спектроскопии», «проведены такие методы исследования..» (стр.13), предложение «Данное наблюдение может быть связано с различной координацией N-ацетил-L-цистеина на поверхности, показанной методом FTIR.» (стр.15-16) следовало бы переформулировать. Не расшифровано сокращение ЖМКО (стр.10), вместо «длины оптического перехода» (стр.18) следует читать «длины волны оптического перехода», «смещение максимумов экситонов» (стр.21) вместо, например, «смещение энергии максимума полос экситонной ФЛ».

Сделанные замечания являются рекомендательными и не влияют на общую высокую оценку работы.

Работа соответствует специальности 1.4.15 химия твёрдого тела (химические науки), а также требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор — **Куртина Дарья Андреевна** — заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 химия твёрдого тела (химические науки).

Заместитель директора по научной работе, д.ф.-м.н., доцент  
(шифр научной специальности  
01.04.10 – физика полупроводников)

Милёхин Александр Германович  
**подпись**, 25.11.2025 Адрес:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН), Россия, 630090 г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 13

Контакты:

e-mail: <http://www.isp.nsc.ru/>; IFP@isp.nsc.ru

телефон: (383)330-9-55

факс 8(383)333-27-71

Я, Милёхин Александр Германович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.014.8 и их дальнейшую обработку \_\_\_\_\_

подпись, дата

Подпись А.Г. Милёхина удостоверяю:  
ученый секретарь ИФП СО РАН, к.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_/С.А. Аржанникова/