

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Графовой Валерии Павловны
«Атомарно-тонкие гибридные наноструктуры производных ZnSe: синтез
в коллоидных системах, структура и оптические свойства»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических
наук по специальности 1.4.15 – «химия твёрдого тела»**

Автореферат Графовой В.П. посвящен разработке методов синтеза и изучению свойств атомарно-тонких наноструктур на основе селенида цинка с толщиной всего несколько атомных плоскостей. Исследования в данной области находятся на стыке химии твердого тела, физики полупроводников и оптики. Большой интерес к низкоразмерным полупроводниковым структурам, особенно двумерным, обусловлен уникальным сочетанием размерных эффектов в экситонной системе и гибкостью химических методов синтеза и пост-обработки, что обуславливает возможность практического использования для фотоники, оптоэлектроники, фотокатализа. Таким образом, актуальность выполненного исследования не подлежит сомнению.

Обращает на себя внимание уникальность рассмотренных в автореферате наноструктур. При латеральном размере несколько сотен нанометров, наноструктуры имеют прецизионно заданную толщину с точностью до одной атомной плоскости. Это приводит к выражено узким экситонным полосам, обусловленным отсутствием неоднородного уширения. Полученные наноструктуры демонстрируют, помимо набора экситонных полос поглощения, также выраженную узкополосную экситонную люминесценцию, что имеет определенную ценность.

Можно отметить большой объем работы, проведенной диссертантом. Автор синтезировал различные образцы двумерных наноструктур на основе ZnSe, досконально изучил кристаллическую структуру и состав ополученных объектов широким набором методов и исследовал оптические свойства комплексом методов спектроскопии поглощения и фотолюминесценции.

Тщательно выполненное исследование позволило диссертанту сформулировать ряд важных заключений. В частности, рост наноструктур ZnSe в системе олеат цинка-октадецен-олеил- и октиламин - элементный селен при низких (~120 °C) температурах позволяет получить двумерную морфологию и приводит к существенному увеличению латеральных размеров двумерных листов до 800 нм с трансформацией базальных плоскостей в анион-терминированные с сохранением структуры вюрцита. Также, полярные базальные плоскости наноструктур могут быть модифицированы путем обмена лигандов в полярных органических растворителях, что позволяет изменять состав наноструктур. Например, взаимодействие с ZnCl₂ приводит к формированию наноструктур состава [Zn₄Se₃Cl₂], формально соответствующего прецизионному увеличению толщины точно на 2 атомных плоскости цинка, что приводит к сдвигу экситонных полос поглощения и люминесценции в длинноволновую область. Все полученные данные представляются достоверными, а сделанные автором

выводы –обоснованными. Результаты данного исследования свидетельствуют о высокой квалификации диссертанта.

Высоко оценивая эту работу в целом, тем не менее, хотелось бы сделать следующие замечания:

1. Автор для анализа оптических свойств использует спектроскопию поглощения и фотолюминесценции. Было бы полезным провести измерения кинетики фотолюминесценции, что дало бы дополнительную информацию о процессах рекомбинации носителей заряда в наноструктурах.
2. Исходя из представленных в автореферате изображений ПЭМ, наноструктуры имеют очень большую степень анизотропии: при толщине менее 1 нанометра латеральный размер достигает более 500 нм. Будет ли устойчива плоская наноструктура при такой анизотропии?

Вместе с тем, указанные замечания носят скорее рекомендательный характер и не снижают общего, положительного впечатления от работы.

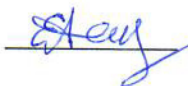
По содержанию автореферата можно судить о том, что диссертационная работа В.П. Графовой полностью отвечает требованиям и критериям Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также соответствует паспорту специальности 1.4.15 – «химия твёрдого тела» (по химическим наукам). Таким образом, соискатель Графова Валерия Павловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – «химия твёрдого тела».

Профессор каф. химии твердого тела
Института химии СПбГУ, д.х.н., проф.



В.М. Смирнов

Доцент каф. химии твердого тела
Института химии СПбГУ, к.х.н.



Е.Г. Земцова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Институт химии.

198504, Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский пр., дом 26
email: e.zemtsova@yandex.ru

Подпись _____ удостоверяю:



13.12.2023

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.html>