

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ПЕТРОВА Бориса Владимировича «Оптические свойства низкоразмерных органических проводников на основе молекул EDT и BEDT», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.8-физика конденсированного состояния

Интерес к органическим молекулярным низкоразмерным проводникам обусловлен специфическим проявлением явлений переноса заряда, что связано с сильными электрон-электронными взаимодействиями, характерными для низкоразмерных проводящих систем. Структура таких кристаллов состоит из чередующихся слоев донорных молекул, катионов, и анионных слоев и органические проводники рассматриваются в качестве кандидатов на достижение высокотемпературного сверхпроводящего состояния. Свойства квазидвумерных органических проводников во многом зависят от вариантов упаковки донорных молекул в чередующихся проводящих катионных слоях. Для направленного синтеза органических проводников необходимо знание характеристик электронной энергетической структуры, констант электронно-колебательного и электрон-электронного взаимодействий. В связи со сказанным тему работы Петрова Б.В., посвященной количественному анализу спектров отражения в ИК области органических проводников с существенно различной структурой проводящих слоев, следует признать актуальной.

Автором диссертации выполнен большой объем экспериментальных работ. Получены экспериментальные спектры оптического отражения и спектры оптической проводимости соединений на основе молекул EDT и BEDT в широком спектральном диапазоне и при различных температурах и поляризациях. Обнаружены новые особенности спектров органических проводников и обсуждена их природа. Для количественного анализа спектров в зависимости от свойств изучаемых соединений в работе использовались кластерная модель, модель «фазовых фононов» или простая модель Друде. Использование различных подходов позволило подобрать константы моделей, обеспечивающих лучшее совпадение с экспериментом. Автором было создано специальное графическое приложение, выполняющее расчет теоретических спектров, которое применялось для поиска оптимальных значений параметров теоретических моделей и позволило значительно ускорить процесс получения констант теории.

В работе Петрова Б.В. обнаружен переход металл-диэлектрик при 35 К в стехиометрических соединениях на основе молекул EDT, что связано с образованием энергетической щели на уровне Ферми. Показано, что в монокристаллах с отклонением от стехиометрии такой переход не наблюдается и кристалл остается металлическим при

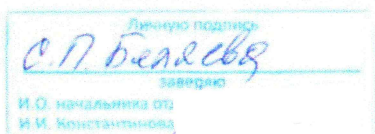
охлаждении до самых низких температур. Для кристаллов BEDT сделан вывод об участии в переносе заряда двух видов носителей: локализованных на «тетрамерах» дырок и квазисвободных носителей. Установлено, что тримерная модель позволяет количественно описать особенности оптических функций, связанных как с электронно-колебательным взаимодействием, так и с электронными переходами внутри кластера.

В диссертационной работе Петрова Б.В. содержатся новые ранее неизвестные сведения об электронной структуре органических проводников и представлена их теоретическая интерпретация. Материалы диссертации изложены в работах, индексируемых в международных базах данных WoS и Scopus.

В качестве замечания к работе необходимо отметить недостаточную активность соискателя при апробации результатов на научных симпозиумах. В автореферате упоминаются лишь три конференции с представлением, в основном, стендовых докладов.

Петров Б.В. проявил высокую научную квалификацию, владение современными спектроскопическими методами исследования электронной структуры материалов и физическими моделями для ее описания. Диссертационный труд Петрова Б.В. является завершенным научным исследованием, имеющим большое значение для разработки низкоразмерных органических проводников. Петров Борис Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.8-физика конденсированного состояния

Беляев Сергей Павлович  
доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07 (1.3.8.) – физика  
конденсированного состояния,  
Ведущий научный сотрудник  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский государственный университет".  
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9  
Тел. +79119081465  
e-mail: [s.belyaev@spbu.ru](mailto:s.belyaev@spbu.ru)



05.05.2008

