

В диссертационный совет Д 501.001.90
при МГУ им. М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, 1-3,
Химический факультет МГУ

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Давыдова Валерия Александровича «Полимеризованные состояния высокого давления фуллерена C_{60} : синтез, идентификация и исследование свойств»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности
02.00.04 – физическая химия.

Диссертационная работа В.А. Давыдова посвящена актуальной проблеме атомно-молекулярного конструирования новых углеродных материалов на основе различных наноразмерных форм углерода и изучению свойств этих материалов. Интерес к данной проблеме существенно возрос в последние годы не только по причине широкого внедрения различных углеродных композитов в качестве конструкционных материалов, но и в связи с активными попытками создания на базе новых наночастиц углерода базовых элементов молекулярной электроники.

Фундаментальными задачами данного исследования являлись: изучение термических превращений мономерных и полимерных систем на основе фуллерита C_{60} в широкой области давлений и температур в условиях квазигидростатического сжатия, получение, идентификация и исследование свойств углеродных состояний высокого давления, образующихся в результате обработки систем на основе C_{60} при различных давлениях, температурах, временах изотермической выдержки и степенях гидростатичности.

Выполненную работу отличает большой объем экспериментальных исследований с использованием широкого спектра аппаратуры, методов изучения поведения вещества при высоких давлениях, а также грамотное сочетание экспериментальных методов структурных исследований с теоретическим моделированием различных типов молекулярных упаковок, позволившее провести корректное определение структурных моделей различных полимерных фаз C_{60} . По этой причине работа В.А. Давыдова представляет собой цельное комплексное исследование поведения фуллерена C_{60} при высоких давлениях.

Основная часть результатов работы хорошо известна специалистам. Результаты представлены в 75 статьях, опубликованных в ведущих международных и российских научных журналах и изданиях. Научная новизна, оригинальность и достоверность полученных результатов не вызывают сомнений.

Значительным достижением работы стало развитие методов синтеза однофазных поликристаллических, а затем и монокристаллических образцов различных полимерных фаз C_{60} . Это позволило осуществить определение индивидуальных свойств этих фаз, что привело к пересмотру данных по структуре, колебательным свойствам и термодинамическим характеристикам полимерных фаз C_{60} существовавших в литературе. В работе впервые проведено прямое экспериментальное изучение кинетики твердофазной димеризации C_{60} в ГЦК и ПК фазах фуллерита, впервые отмечена особая роль

«ориентационной» политики в формировании кристаллических полимерных фаз C_{60} , впервые выделены 3D полимеризованные состояния C_{60} с твердостью, близкой к твердости алмаза, впервые обнаружено явление фотоиндуцируемой полимеризации линейных полимеров C_{60} под давлением. Автором впервые проведено сравнительное изучение химических свойств различных полимерных фаз C_{60} и показано возрастание реакционной способности кластера C_{60} при переходе от индивидуальной молекулы к 1D(O) и далее к 2D(T) и 2D(R) полимеризованным состояниям C_{60} .

Полученные результаты имеют и существенное практическое значение, поскольку они показывают, что высокие давления являются эффективным инструментом создания большого класса новых типов углеродных материалов, включая широкие наборы твердых растворов различных низкомолекулярных полимеров C_{60} , кристаллические полимерные фазы на базе упаковок 1D и 2D полимеров C_{60} , сверхтвердые 3D полимеризованные состояния C_{60} , композиционные углерод –углеродные материалы на основе наноразмерных образований графита и алмаза. Детальное исследование колебательных свойств различных типов полимеризованных состояний C_{60} позволило авторам разработать эффективные спектроскопические методики и качественного (КР) и количественного (ИК) молекулярного фракционного анализа продуктов полимеризации C_{60} . Предложенный в работе и защищенный международным патентом метод получения 1D и 2D фторполимеров C_{60} , растворимых в органических растворителях, открывает перспективы для получения различных других производных полимеров C_{60} , посредством реакций фторзамещения.

У меня не имеется замечаний к содержанию автореферата диссертации.

В целом, результаты данной работы, свидетельствующие о высокой профессиональной квалификации соискателя, позволяют характеризовать ее как законченное научно – квалификационное исследование международного уровня. Основные результаты работы доложены и прошли успешную апробацию на 30 крупнейших российских и международных конференциях.

Таким образом, на мой взгляд, выполненная работа по актуальности, новизне, объему и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени доктора, а ее автор Давыдов Валерий Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Вадим Вениаминович Бражкин

Доктор физико-математических наук по специальности
01.04.07 – физика конденсированного состояния
Профессор,
Член-корреспондент Российской академии наук

Адрес : 142190, г.Москва, г.Троицк, Калужское шоссе, стр. 14,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина

Российской академии наук (ИФВД РАН),
Заместитель директора ИФВД РАН по науке

Тел. 8 (495) 851-00-11
Эл. почта: brazhkin@hppi.troitsk.ru

Дата подписания отзыва: «23» сентября 2015

Подпись доктора физико-математических наук Вадима Вениаминовича Бражкина,
заместителя директора ИФВД РАН, заверяю.

Начальник отдела кадров ИФВД РАН



Орешкина

А.В. Орешкина