

Заключение

диссертационного совета Д 520.009.01 на базе Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» по диссертации Чумакова Р.Г. «**Адсорбция и самоорганизация полярных молекул $C_{60}F_{18}$ на металлических поверхностях**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационный совет на основании выполненных соискателем исследований отмечает, что:

- 1) **Разработан** метод напыления тонких, в том числе субмонослойных, пленок из полярных молекул фторида фуллерена в условиях сверхвысокого вакуума.
- 2) **Показана** стабильность молекул в процессе напыления из специализированной ячейки Кнудсена на поверхности монокристаллов Au(111) и Ni(100).
- 3) **Установлено**, что молекулы $C_{60}F_{18}$ имеют несколько ориентаций на поверхности монокристалла Au(111) при гелиевых температурах, преимущественно атомами фтора к подложке, а при больших степенях покрытия упорядочиваются в молекулярные острова с гексагональной плотноупакованной структурой и межмолекулярным расстоянием равным 1.0 ± 0.1 нм, совпадающим с латеральным размером молекулы. Установлено изменение работы выхода электронов с поверхности монокристалла золота в результате адсорбции дипольных молекул.
- 4) **Определены** различные типы адсорбции молекул $C_{60}F_{18}$ на поверхности. В случае адсорбции на монокристалле Au(111) наблюдается физическая адсорбция, а на монокристалле Ni(100) - химическая адсорбция. По анализу фотоэлектронных спектров и соответствующему теоретическому расчету установлено, что молекулы на поверхности никеля адсорбируются атомами фтора к подложке, с энергией связи F-Ni около 1 эВ. Определена ориентация молекул $C_{60}F_{18}$ с электрическим дипольным моментом перпендикулярно поверхности монокристалла Ni(100) с точностью 5° .
- 5) **Научная и практическая значимость** диссертации заключается в том, что в ходе исследования были получены важнейшие физико-химические свойства интерфейса дипольная молекула – металлическая подложка. Были определены типы адсорбции молекул $C_{60}F_{18}$ в зависимости от материала подложки, установлены возможные ориентации молекул и их самоорганизация на поверхности исследуемых металлов, а также изменение электронных свойств системы, в том числе работы выхода.

Полученные результаты важны для эффективного управления свойствами интерфейсов металл-молекула для дальнейшего развития молекулярной электроники и создания новых устройств.

6) **Достоверность результатов** и выводов диссертационной работы подтверждается использованием современных экспериментальных методик и современного экспериментального оборудования, а также соответствием выбранных методик поставленной научной задаче и многократной воспроизводимостью экспериментальных данных. Сформулированные в диссертационной работе научные положения и выводы непротиворечивы и согласуются с результатами теоретических расчетов.

7) **Личный вклад** автора состоит в планировании экспериментов, создании образцов в условиях сверхвысокого вакуума, проведении измерений методами сканирующей туннельной микро- и спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, спектроскопии рентгеновского поглощения, а также обработке, анализе и интерпретации всех измерений. Автор принял непосредственное участие в подготовке всех научных публикаций, устных и стендовых докладов.

* * *

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертационная работа Чумакова Р.Г. «Адсорбция и самоорганизация полярных молекул $C_{60}F_{18}$ на металлических поверхностях» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842.

На заседании **22 ноября 2018 г.** Диссертационный совет принял решение присудить **Чумакову Ратибору Григорьевичу** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования Диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности диссертации, участвовавших в заседании из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовал:

за присуждение ученой степени – 17,

против присуждения ученой степени – 0,

недействительных бюллетеней – 0.

Протокол счетной комиссии утвержден открытым голосованием **единогласно**.