

О Т З Ы В

научного руководителя на диссертацию Тимошена Кирилла Александровича
«Свойства фуллерен-содержащих плёнок на водной поверхности»

Кирилл Александрович Тимошен поступил в аспирантуру Института Химии СПбГУ в 2019 году и в 2023 году успешно защитил выпускную квалификационную работу.

Перед аспирантом была поставлена достаточно трудная задача, имеющая важное практическое значение, - исследование нанесенных и адсорбционных пленок, содержащих фуллерен C₆₀ и его производные. Многие потенциальные применения фуллеренов связаны с образованием однородных монослоев на водной поверхности, которые затем могут быть перенесены на твердую поверхность методом Ленгмюра – Блоджетт. Однако оказалось, что фуллерены не образуют однородную пленку на поверхности воды, и, следовательно, перенос на твердую поверхность практически невозможен. В этих условиях представляет интерес синтез растворимых производных фуллеренов и последующее образование однородных адсорбционных пленок. Определению условий образования однородных адсорбционных пленок фуллеренолов и карбоксифуллерена посвящена значительная часть диссертации К.А. Тимошена. Для этой цели оказалось необходимым провести измерения дилатационных реологических свойств, что было впервые сделано аспирантом. Среди других важных новых результатов, представленных в диссертации, следует отметить исследование смешанных нанесенных пленок фуллерена C₆₀ и амфифильных полимеров, определение механизма коллапса этих пленок, получение и исследование свойств нанесенных на водную поверхность слоев нанотрубок фуллерена C₆₀. Оказалось, что изотермы сжатия слоев полых нанотрубок сильно отличаются от соответствующих результатов для нанесенных слоев сплошных агрегатов фуллерена из-за разрушения нанотрубок при высоких поверхностных давлениях.

В целом можно отметить, что со всеми поставленными задачами К.А. Тимошен успешно справился. Результаты диссертационного исследования были опубликованы в международных журналах с высоким импакт-фактором, большинство из которых относится к категории Q1. В ходе работы на кафедре

коллоидной химии К. А. Тимошен принял участие в выполнении нескольких проектов РФФИ и РНФ,

Достигнутые успехи во многом связаны с высокой трудоспособностью аспиранта. За сравнительно короткое время К. А. Тимошен освоил обширную научную литературу свойствам фуллеренов, их производных и по поверхностным явлениям в системах с гетерогенной межфазной границей. Хорошая предварительная подготовка позволила аспиранту быстро освоить и применить большое число экспериментальных методов: метод капиллярных волн, метод осциллирующего барьера, эллипсометрия, микроскопия при угле Брюстера, атомно-силовая микроскопия, просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия. Все эти методы наряду с более традиционными методами измерения поверхностного давления были использованы при выполнении диссертационного исследования. Следует также отметить самостоятельность аспиранта при обсуждении полученных результатов.

К.А. Тимошена можно характеризовать как вполне сформировавшегося научного работника. Представляется, что К.А. Тимошен имеет все необходимые качества для успешной научной деятельности в будущем.

Профессор кафедры коллоидной химии СПбГУ, доктор химических наук



Б.А. Носков

12.03.2024



12.03.2024

