

ОТЗЫВ

на диссертацию ИВАНОВА Дмитрия Анатольевича
на тему «НОВЫЙ КОМПЛЕКС МЕТОДОВ *IN SITU* ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ»,
представленную на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности
1.4.4 — физическая химия (химические науки)

Дальнейший прогресс в развитии полимерных материалов невозможен без постоянного совершенствования инструментальных методов исследования их структуры, а также без получаемых при этом количественных характеристик. Диссертация направлена на решение важной актуальной задачи разработки, апробирования и теоретического обоснования комплекса *in-situ* физико-химических методов исследования субмикроструктуры полимерных материалов. Созданные методы были успешно применены для изучения ряда известных и новых полимеров. Особенностью этих методов является возможность анализа очень малых количеств материалов, от 1 до 100 мкг, а также изучения динамики фазовых переходов в реальном времени с высокой скоростью нагрева/охлаждения ($> 10\ 000\ ^\circ\text{C}/\text{с}$) и в условиях контролируемой влажности или давления паров растворителей. Использование синхротронных источников дает возможность комбинировать высокоскоростные термоаналитические эксперименты на чип-калориметрах с рентгеноструктурным анализом и механической нагрузкой. Отметим, что значительная часть экспериментальной работы выполнена на уникальном оборудовании Европейского центра синхротронного излучения в Гренобле. В результате этой работы определены характеристики термического и деформационного поведения ковалентных и супрамолекулярных полимеров. В частности, установлены механизмы молекулярных деформаций для ряда частично кристаллических и аморфных сополимеров, найдены параметры структурных превращений супрамолекулярных полимеров на основе клиновидных молекул при набухании в парах воды, показана перспективность этих полимеров для создания ионпроводящих мембран. Сделан значительный вклад в теорию равновесных и неравновесных фазовых переходов вблизи температуры кристаллизации, проведен критический пересмотр модели кольцевого сферолита, предложенной Keith и Padden. Использование модифицированных уравнений позволило получить уточненные структурные характеристики ряда полимеров.

Полученные результаты представляют несомненный интерес для теории и практики физико-химии высокомолекулярных соединений.

Работа выполнена на высоком экспериментальном и теоретическом уровне с использованием новейших физико-химических методов исследования (в том числе разработанных Д.А. Ивановым) структуры и свойств ряда ковалентных и супрамолекулярных полимеров. Результаты работы опубликованы в высокорейтинговых российских и зарубежных журналах, включая *Science*, *Nature Materials*, *Materials Horizons*. Результаты доложены на многочисленных научных конференциях. Один из докладов,

сделанный в университете Сириус, я слушал, и он произвел на меня сильное впечатление. Д.А. Иванов рассказывал о новых методах исследования полимеров и о перспективах внедрения этих методов в России. Уже многое сделано, в том числе лично Д.А. Ивановым, для строительства и налаживания работы синхротрона СКИФ с уникальными характеристиками в Кольцово под Новосибирском.

Достоверность результатов работы не вызывает сомнений.

В качестве пожелания, в дальнейших исследованиях хотелось бы видеть не только исследование полимеров, перспективных для создания недорогих и эффективных мембран, но и образцы самих мембран, дефицит которых очень велик в России. Особенно это касается ионпроводящих мембран для энергетики и водоподготовки.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа на тему «Новый комплекс методов *in situ* физико-химического анализа с использованием синхротронного излучения» по актуальности, научной новизне и практической значимости основных результатов работа соответствует всем критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (ред. от 11.09.2021), в том числе п.9., а ее автор, ИВАНОВ Дмитрий Анатольевич заслуживает присвоения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4 — физическая химия (химические науки).

Автор отзыва дает согласие на обработку персональных данных, включение их в аттестационное дело соискателя, размещение отзыва на сайте.

Доктор химических наук (специальность 1.4.6 – «Электрохимия»), профессор,
Профессор кафедры физической химии
Кубанского государственного университета,

Никоненко Виктор Васильевич

04.09.2024

Почтовый адрес: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Телефон служебный: 8(861)219-95-02, E-mail: v_nikonenko@mail.ru

Подпись Никоненко Виктора Васильевича заверяю

