

## 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).

В науках о материалах использование двух и более методов физико-химического анализа всегда является предпочтительным для исследования сложных систем, особенно когда речь идет об *in situ* методах, при которых измерения осуществляются одновременно на одном и том же образце. В этом контексте диссертационная работа Иванова Д.А., в которой развиваются подходы к применению *in situ* методов с использованием синхротронного излучения, представляет очевидный интерес для всех ученых, интересующихся взаимосвязью структуры и свойств материалов.

В представленной работе, на наш взгляд, успешно выполнена не только задача объединения различных аналитических методов, таких как структурный и термический анализ, в один экспериментальный комплекс, но и их реализация в виде лаборатории на чипе. Последняя была интегрирована автором в инфраструктуру современных синхротронных станций в ходе его многолетней работы на синхротронах. Реализация измерительной ячейки на чипе позволяет не только миниатюризировать экспериментальную установку, но и значительно увеличить скорость проведения анализа по сравнению с классическими методами, работающими на макроскопических образцах. Так, для лаборатории на чипе, описанной автором, скорости нагрева и охлаждения в термическом эксперименте могут составлять тысячи градусов в секунду, а длительность эксперимента не превышать сотни миллисекунд. Это открывает перспективы использования разрабатываемой лаборатории для решения широкого круга задач современного материаловедения от воспроизведения условий производства полимеров, в котором применяются высокие скорости охлаждения расплавов, до детекции следовых количеств взрывчатых веществ.

Необходимо подчеркнуть, что в настоящее время наша страна предпринимает значительные усилия по развитию научной инфраструктуры, связанной с объектами класса мегасайенс. Ожидаемый скорый ввод в эксплуатацию таких объектов даст толчок бурному развитию научного приборостроения, в рамках которого диссертационная работа Иванова Д.А. приобретает особую актуальность. Разработанные диссертантом методы и подходы к

in situ анализу материалов с использованием синхротронного излучения могут быть непосредственно интегрированы в новые научные установки, что позволит максимально расширить возможности создаваемой инфраструктуры.

По представленной диссертации имеется следующее замечание: в тексте не уточняется какими должны быть технические характеристики синхротронной станции для внедрения описанных автором методов. В особенности, детализации требует интеграция in situ чип-калориметра, поскольку в этом случае станция должна иметь не только возможность фокусировки пучка и обладать быстродействующими детектирующими системами.

Сделанное замечание не является принципиальным и не снижает достоинств выполненного исследования. Представленная диссертация соответствует паспорту научной специальности 1.4.4. Физическая химия. Представленные в диссертационной работе Иванова Д.А. результаты характеризуются научной новизной. Результаты исследования опубликованы автором в высокорейтинговых научных журналах.

По объему выполненных исследований, своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (с изменениями от 21 апреля 2016 г. №335) и пп. 2.1-2.5 «Положения о порядке присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской Академии Наук» от 29 марта 2024 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Автор диссертации, Иванов Дмитрий Анатольевич, заслуживает присуждения степени доктора наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Солдатов Александр Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор  
Южный Федеральный университет

г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42

Телефон: + 7(863) 219-97-24

E-mail: soldatov@sfnedu.ru

7 августа 2024 г.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Личную подпись *Солдатова А.В.*

ЗАБЕРЕНО:

Главный специалист по управлению персоналом  
*Ильина И.И.*  
7 августа 2024 г.