

## Отзыв

На автореферат диссертации Федорова Ивана Андреевича  
«Исследование термо-и автоэмиссионных свойств катодов из интеркалированного  
пирографита», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 01.04.04-физическая электроника.

Актуальность избранной темы диссертации Федорова И.А. обусловлена перспективой создания точечного источника электронов высокой яркости с низкой работой выхода на основе углеродного материала. Такой источник, способный работать в условиях технического вакуума, открывает возможности совершенствования и создания принципиально новых зондовых аналитических приборов для технологий развивающейся электроники. Представленное исследование актуально как в прикладном плане, так и в плане синтеза и изучения свойств новых материалов со слоистой структурой.

Необходимо отметить, что диссертантом выполнен большой объем работ по изготовлению экспериментального оборудования и вакуумных стенов, на которых проводились исследования и были получены новые результаты по эмиссии катодов из смеси порошков пирографита и тройного карбоната щелочноземельных металлов (Ba,Sr,Ca) CO<sub>3</sub>.

Автореферат написан понятным языком, раскрывающим экспериментальный характер проведенного исследования. Все основные результаты являются новыми, они апробированы автором на 10 всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 5 статьях в рецензируемых научных изданиях.

Содержание автореферата показывает, что диссертация Федорова И.А. является законченным исследованием, обладающим научной и практической значимостью, и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что соискатель Федоров Иван Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 - Физическая электроника.

Кандидат хим. наук, вед. научный сотрудник лаборатории «Спектроскопия наноматериалов» ФГБУН Института проблем химической физики РАН  
Шульга Юрий Макарович  
03 декабря 2019 г.

142432, Московская область,  
г. Черноголовка,  
Проспект академика Семенова, 1;  
Тел. +7 (495) 993-57-07  
[office@icp.ac.ru](mailto:office@icp.ac.ru)

Подпись Шульги Ю.М. заверяю  
Начальник отдела кадров ИПХФ РАН



Клетченкова М.М.

Согласен на обработку персональных данных

Шульга Ю.М.