

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кабирова Вадима Рафаиловича «Физико-химические особенности получения поверхностно-модифицированных металлов с минимальным углеродным следом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

### 1.4.4. Физическая химия

Гетерогенные процессы восстановления металлов из твердофазного сырья и, прежде всего, из оксидов, лежат в основе промышленного получения многих востребованных на практике металлов (Fe, Ni, Cu и др). Работа Кабирова В.Р., посвященная поиску газообразных восстановителей, обеспечивающих минимальное выделение диоксида углерода при взаимодействии с оксидным сырьем, является крайне актуальной в наши дни. Это связано с тем, что минимизация углеродного следа напрямую связана с мировой экологической проблемой снижения парникового эффекта в воздушной атмосфере планеты Земля.

Оригинальность исследования и выраженный физико-химический аспект обусловлены тем, что впервые методы квантово-химического моделирования, которые базируются на теории функционала плотности и применении функционала B3LYP, использованы для анализа механизма адсорбции этилгидридсилоксана и аммониевых соединений при восстановлении металла на кластерах технически значимых железа и меди.

Научная новизна, достоверность, теоретическая и прикладная значимость работы Кабирова В.Р. подтверждаются их широкой апробацией и достаточным количеством и качеством публикаций по теме диссертации.

Есть замечание-пожелание по автореферату. Учитывая значимость результатов квантово-химического моделирования для выводов работы, было бы целесообразно найти возможность привести схемы визуализации соответствующих расчетов: модели молекул, направление векторов дипольного момента, распределение заряда и потенциала, скриншот экрана с выведенными туда значениями энергии молекулярных орбиталей и т.д.

Диссертация «Физико-химические особенности получения поверхностно-модифицированных металлов с минимальным углеродным следом», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. - Физическая химия полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного

ОТЗЫВ

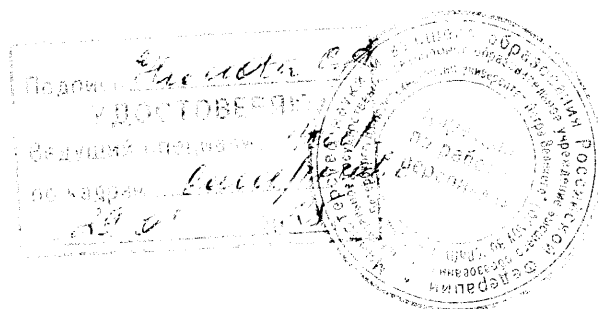
ВХ.00-11 от 31.01.25  
АУ УО

приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Кабилов Вадим Рафаилович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Профессор Высшей школы физики и технологий материалов ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Государственной премии РФ



Немов  
Сергей  
Александрович



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29

Официальный сайт организации: <https://www.spbstu.ru>

Телефон: +7 (921) 347-30-33

E-mail: [nemov\\_s@mail.ru](mailto:nemov_s@mail.ru)