

ОТЗЫВ

научного консультанта – доктора физико-математических наук, профессора кафедры порошковой металлургии и функциональных покрытий, директора Научно-исследовательского центра «Неорганические наноматериалы» НИТУ МИСИС Штанского Дмитрия Владимировича на диссертационную работу Конопацкого Антона Сергеевича «Синтез и закономерности структурообразования гетерогенных материалов на основе наночастиц переходных металлов, их сплавов и оксидов на поверхности гексагонального BN для процессов окисления CO и гидрирования CO₂», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.6 – Нанотехнологии и наноматериалы.

Настоящим подтверждаю, что диссертационная работа Конопацкого Антона Сергеевича выполнена в Научно-исследовательском центре «Неорганические наноматериалы» НИТУ МИСИС в период его работы в должности старшего научного сотрудника указанного центра. Тема и содержание представленной работы соответствуют паспорту научной специальности 2.6.6 – Нанотехнологии и наноматериалы.

Актуальность работы определяется необходимостью создания научных основ синтеза гетерогенных катализаторов на основе h-BN для процессов окисления CO и гидрирования CO₂, а также установления фундаментальных закономерностей формирования и стабилизации активной фазы на поверхности носителя с регулируемым химическим состоянием, дефектностью и морфологией.

Соискателем были поставлены цели и задачи исследования, осуществлены выбор методов исследования и планирование экспериментов, включая ПЭМ и РФЭС исследования *in situ*, проведены обработка и интерпретация результатов физико-химических методов исследования, установлены взаимосвязи между структурой активной фазы и каталитическими свойствами, проведен анализ научной литературы и подготовлены научные публикации.

Научная новизна работы состоит в установлении закономерностей структурообразования гетерогенных материалов на основе наночастиц переходных металлов, их сплавов и оксидов на поверхности гексагонального BN. Показано, что химическое состояние поверхности, дефектная структура и морфология h-BN контролируют взаимодействие носителя с активной фазой, её закрепление, распределение и стабильность, а также формирование границ раздела, участвующих в активации реагентов. Установлено влияние этих факторов на структуру и каталитические свойства систем, включая формирование химически упорядоченных фаз и стабилизацию активного компонента в высокодисперсном состоянии вплоть до одиночных атомов.

Достоверность полученных результатов обеспечена применением комплекса современных взаимодополняющих физико-химических методов и прецизионного оборудования НИТУ МИСИС и ведущих российских и зарубежных научных центров, воспроизводимостью

результатов, их обсуждением на российских и международных конференциях и публикацией в рецензируемых научных изданиях.

Практическая значимость работы подтверждается разработкой способов получения носителя на основе h-BN с заданными структурными характеристиками, способов синтеза и термической обработки биметаллических каталитически активных наночастиц, а также опытно-технологической апробацией катализаторов Ag/BN, Pt/BN и FePt/BN в ООО «ТЕРМОКЕМ» и наночастиц FePt в ООО «Фирма «Аэротест». Результаты работы использованы при подготовке учебных материалов онлайн-курса «Материаловедение в катализе».

Основные положения исследований отражены в 20 статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и/или Scopus и входящих в перечень ВАК.

Считаю, что диссертационная работа Конопацкого Антона Сергеевича соответствует критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», и может быть рекомендована к защите на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.6 – Нанотехнологии и наноматериалы.

Научный консультант,

доктор физико-математических наук

главный научный сотрудник Научно-учебного центра СВС МИСИС-ИСМАН

профессор кафедры Порошковой металлургии функциональных покрытий

Директор Научно-исследовательского центра «Неорганические наноматериалы» НИТУ МИСИС

 Д.В. Штанский

«22» сентября 2026 г.



 Масленникова И.В.
завср.ю.

Правительственный уполномоченный по вопросам НИТУ МИСИС

Масленникова И.В.

22-09-2026г.