

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Серых Александра Ивановича «Формирование, природа и физико-химические свойства катионных центров в каталитических системах на основе высококремнеземных цеолитов», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – *физическая химия*

Диссертационная работа Серых Александра Ивановича «Формирование, природа и физико-химические свойства катионных центров в каталитических системах на основе высококремнеземных цеолитов» посвящена исследованию структуры и свойств катионных центров в высококремнистых цеолитах, модифицированных катионами разных металлов и обладающих каталитической активностью в различных реакциях превращений органических и неорганических молекул. В настоящее время катализаторы на основе цеолитов все шире применяются в промышленности в качестве катализаторов различных процессов, так как обладают каталитическими уникальными свойствами. Вместе с тем, природа каталитической активности этих материалов, механизм их действия во многих реакциях до конца не ясен. В литературе существуют часто противоречивые мнения о природе каталитически активных центров и механизмах каталитических реакций в цеолитах. Помимо необычных каталитических свойств, катионсодержащие цеолиты обладают также интересными адсорбционными свойствами. Большой интерес привлекают оптические свойства цеолитов. Таким образом, актуальность работы не вызывает сомнений.

Диссертант с большим успехом справился с поставленной задачей. Полученные данные позволили сделать важные выводы о природе каталитически активных центров в катионсодержащих цеолитных катализаторах дегидрирования алканов. В работе впервые убедительно показана единая природа центров дегидрирования легких углеводородов в цеолитах ZSM-5, содержащих обменные катионы цинка, кадмия и галлия. А именно, активными центрами являются многозарядные обменные катионы, компенсирующие заряды алюмоокислородных тетраэдров, удаленных друг от друга в каркасе цеолита. Такой вывод хорошо объясняет тот факт, что каталитической активностью в дегидрировании алканов обладают только цеолиты с высоким отношением кремния к алюминию. Важно отметить, что модель таких центров было предложена и подтверждена диссертантом впервые. Вывод о возможности существования трехзарядных катионов, компенсирующих отрицательные заряды удаленных алюмоокислородных тетраэдров каркаса цеолита надежно экспериментально обоснован для галлийсодержащего ZSM-5. Впервые обнаружены диссертантом также уникальные адсорбционные свойства высококремнеземных цеолитов, содержащих низковалентные катионы переходных металлов – меди и никеля. Установлено, что катионы Cu(I) и Ni(I) способны образовывать прочные адсорбционные комплексы с молекулярным водородом и азотом и активировать эти молекулы, существенно ослабляя связь между атомами. Virtuозное владение диссертантом методом ИК спектроскопии в совокупности с квантовохимическими вычислениями позволили впервые экспериментально подтвердить образование гипотетических двухъядерных адсорбционных комплексов молекулярного азота с катионами Cu(I) в ZSM-5. Наконец, обнаруженная в работе интенсивная фотолюминесценция галлийсодержащего цеолита ZSM-5 может представлять интерес как с точки зрения применения этого материала как в качестве фотокатализатора, так и в оптических или сенсорных устройствах.

Научные положения и выводы работы обоснованы как полученными экспериментальными и теоретическими результатами, так и согласием с имеющимися в научной литературе данными. Все результаты, представленные в работе, получены

