

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ковалевой Елены Германовны «Метод спиновых зондов и меток для исследования гидратированной поверхности пористых и наноразмерных материалов», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия

Диссертационная работа Ковалевой Е.Г. посвящена изучению свойств гидратированной поверхности и приповерхностного водного слоя для широкого круга пористых материалов – мезопористых молекулярных сит, диоксидов кремния, титана и циркония, композиционных и гибридных материалов на основе диоксидов, ионообменных смол. Данные системы имеют высокий потенциал практического применения в качестве носителей каталитически активных групп, а также сорбентов ионов и нейтральных молекул. Известно, что электроповерхностные свойства носителей оказывают заметное влияние на сорбцию и реакционную способность целевых веществ. Известно также, что свойства приповерхностного слоя жидкости заметно отличаются от свойств объемной жидкости. По этой причине, разработка методов, позволяющих определять локальное значение рН в порах носителя, рK_a функциональных групп материала и величину электрического потенциала вблизи поверхности, является актуальной задачей современной физической химии. В работе Ковалевой Е.Г. в качестве основного метода для изучения гидратированной поверхности был использован метод электронного парамагнитного резонанса в варианте методики рН-чувствительных спиновых зондов. Данный подход основан на зависимости формы спектра ЭПР стабильного радикала от свойств его локального окружения. Елена Германовна разработала комплексный подход к анализу формы спектров ЭПР рН-чувствительных радикалов, введенных в поры пористого материала и локализованных на поверхности либо в приповерхностном слое жидкости. Предложенная методика позволяет устанавливать свойства поверхности и приповерхностного жидкого слоя, которые не могут быть получены другими методами. Разработанный Еленой Германовной подход может быть применен для изучения многих классов веществ и материалов. По моему мнению, он будет широко использоваться исследователями, работающими в области фундаментальной физики и химии поверхности, а также неорганического и органического материаловедения.

Автореферат написан достаточно подробно и понятно, содержит все необходимые формулы и пояснения. По содержанию автореферата можно высказать следующее замечание. В основе предлагаемой методики лежит деконволюция спектров ЭПР радикалов в достаточно сложных системах. Разделение сигналов высокоподвижных зондов,

локализованных в жидкой фазе, и малоподвижных зондов, сорбированных на поверхности твердого носителя, не вызывает сомнений, поскольку форма спектров таких радикалов значительно различается. Но этого нельзя сказать про спектры протонированного и непротонированного зондов, одновременно присутствующих в системе в разных количественных соотношениях. Поскольку расстояние между высокопольной и низкопольной компонентами спектров протонированного и непротонированного радикала различается, по крайней мере, на несколько Гс (спектры Б и В на рисунке 2 автореферата), деконволюция сигналов может быть выполнена надежно в той области рН, в которой содержание протонированного и непротонированного радикалов близко. Однако, мне трудно оценить точность деконволюции в том случае, если содержание одной формы зонда значительно превышает другую. Автореферат не содержит пояснений на эту тему, хотя именно результат деконволюции лежит в основе всех приведенных кривых титрования.

Высказанное замечание не влияет на высокую общую оценку работы.

В целом, можно заключить, что диссертация соответствует отрасли знания «Химические науки» и специальности 1.4.4 – Физическая химия. Проведенные исследования по своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов соответствуют критериям, определенным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней в УрФУ, и автор диссертации – Ковалева Елена Германовна – заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук.

Чумакова Наталья Анатольевна

доктор химических наук,

главный научный сотрудник Федерального исследовательского центра химической физики Российской академии наук.

119991 Россия, г. Москва, ул. Косыгина, 4

Телефон: +7 499 137-29-51

Электронная почта: natalia_chumakova@chph.ras.ru

Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

14.12.2023

Личную подпись Чумаковой Н.А. удостоверяю

Ларичев М.Н., к.ф.-м.н., ученый секретарь ФИЦ ХФ РАН

