

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черняка С.А. «Влияние функционализации носителя на структуру и свойства системы Со/УНТ в гидрировании оксидов углерода»  
Специальность 02.00.04 – Физическая химия

Гидрирование оксидов углерода в процессе Фишера-Тропша является основной стадией переработки угля, биомассы и природного газа в ценные химические продукты, а восстановительная конверсия  $\text{CO}_2$  в углеводороды, спирты и эфиры рассматривается как один из основных способов утилизации углекислого газа. Как и для любого каталитического процесса, в данном случае необходима постоянная разработка новых систем для создания высокоактивных, стабильных и селективных катализаторов. Химия структурированных углеродных наноматериалов в данный момент бурно развивается, всё больше разновидностей начинают производиться в промышленных масштабах, что повышает их коммерческую доступность. Обладая химической инертностью по отношению к переходным металлам, высокой тепло- и электропроводностью, механической устойчивостью и способностью к модификации поверхности, углеродные нанотрубки (УНТ) представляют собой перспективный носитель для катализаторов широкого круга процессов. Именно ввиду этого представляемая к защите диссертационная работа является **актуальной**.

При её выполнении Черняком С.А. проведено комплексное исследование влияния условий окислительной обработки на структуру УНТ и свойства системы Со/УНТ в процессе Фишера-Тропша. Показан вклад функциональных групп и поверхностных дефектов носителя в активность, селективность и стабильность кобальтовых катализаторов, представлены модели трансформации Со/УНТ в ходе приготовления, активации и испытания в гидрировании оксидов углерода. Также подробно исследован механизм дефункционализации окисленных УНТ с применением разработанной автором методики проведения термического анализа, при помощи метода неизотермической кинетики определены энергии активации разложения основных функциональных групп. В связи с этим, **практическая и теоретическая значимость** диссертации очевидна, как и **научная новизна** работы.

Особенный интерес представляют модель эволюции катализатора при его синтезе и испытании, результаты исследования влияния кристалличности металла на его каталитические характеристики, а также механизмы функционализации дефункционализации окисленных УНТ.

Экспериментальные данные, на которые опирается автор, получены с использованием самых современных методов исследования. Их **достоверность** не вызывает никаких сомнений. Полученные результаты достаточно полно обсуждены, а выводы - корректно сформулированы. Все положения, выносимые на защиту, полностью доказаны.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие небольшие замечания:

В автореферате диссертации не приведены характеристики (средние диаметр, длина) синтезированных автором углеродных нанотрубок.

Не везде приведены расшифровки аббревиатур, например, используемых в таблицах 1-3.

Приведённые замечания никак не умаляют научной значимости работы, новизны и актуальности.

Результаты диссертационной работы представлены на российских и международных конференциях, опубликованы в ведущих российских и зарубежных научных журналах, что дополнительно подтверждает высокий уровень исследований.

Считаю, что диссертационная работа Черняка С.А. полностью отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Черняк С.А. достоин присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.04 - «Физическая химия».

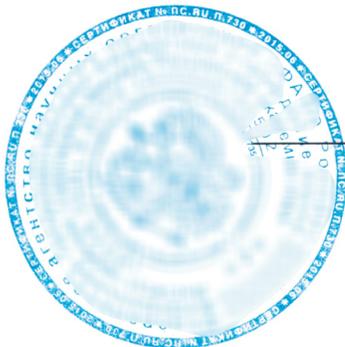
17 февраля 2017 г.

Заместитель директора Института проблем химической физики РАН, 142432, Московская область, Ногинский район, г. Черноголовка, пр-т академика Семёнова, 1, Тел. +7(49652)2-44-76  
e-mail: badamsh@icp.ac.ru

Д.х.н., проф. Бадамшина Эльмира Рашатовна



Подпись Бадамшиной Э.Р. заверяю  
Учёный секретарь,  
д.х.н.



Психа Б.Л.