

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Долгих Виктора Дмитриевича

«Исследование структуры и свойств никелевых катализаторов пиролиза метана для получения углеродных наноматериалов и водорода»

Значительная часть представленных в автореферате результатов посвящена структурной характеристике углеродного продукта, образующегося на разработанных никелевых катализаторах в процессе пиролиза метана, что позволяет оценить работу с позиций материаловедения углеродных наноструктур – направления, имеющего в последние десятилетия устойчиво растущее научное и прикладное значение.

Актуальность подобных исследований обусловлена тем, что многостенные углеродные нанотрубки находят применение в качестве наполнителей полимерных и металломатричных композитов, электродных материалов, компонентов электромагнитных экранов и адсорбентов, а их эксплуатационные свойства напрямую определяются структурным совершенством, диаметром и степенью дефектности стенок. В этом контексте установление количественной связи между составом катализатора и параметрами получаемых нанотрубок, выполненное автором, имеет как фундаментальное, так и практическое значение.

Проведённый автором комплекс исследований методами сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии, энергодисперсионной спектроскопии и рентгенофазового анализа позволил установить, что на всех четырёх разработанных катализаторах формируются многостенные углеродные нанотрубки с рефлексами при $2\theta \approx 26,3^\circ$ и $44,1^\circ$, характерными для графитоподобных структур. Показано, что катализатор $80\text{Ni}/10\text{Cu}/10\text{SiO}_2$, обладающий наибольшей активностью, даёт при этом менее упорядоченные нанотрубки с широким разбросом диаметров (44–105 нм) и включениями аморфного углерода, тогда как безмедные катализаторы обеспечивают более однородные и структурно совершенные УНТ. Установление такой связи между составом катализатора и качеством получаемого углеродного наноматериала представляет самостоятельный научный интерес и имеет практическое значение для целенаправленного синтеза нанотрубок с заданными характеристиками под конкретные области применения.

Вместе с тем к материаловедческой части работы имеется ряд замечаний.

1. В автореферате не указан объём статистической выборки (количество измеренных нанотрубок и частиц катализатора), по которой определены приведённые диапазоны диаметров УНТ и размеров частиц катализаторов; без этой информации сложно судить о статистической значимости различий между образцами.
2. Из таблицы 1 автореферата и пояснений мне не ясно, почему при снижении удельной поверхности пор при термообработке катализатора растёт объём пор (пористость), а средний диаметр пор остаётся неизменным. По-видимому, должен расти средний диаметр.

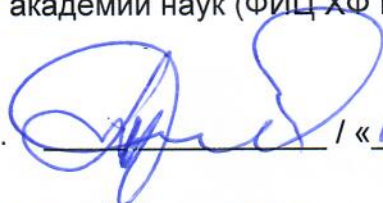
С отзывом ознакомлен 25.09.26 Д.В.И.

ФГБОУ ВО "СамГТУ"	
"21" 09. 2026	
Вход. №	8/н.

3. Не рассмотрен вопрос последующей очистки полученного углеродного продукта от остатков катализатора (никеля, меди, оксидов носителя), содержание которых, по приведённым данным энергодисперсионной спектроскопии, достигает нескольких атомных процентов, что важно для практического использования углеродных наноматериалов, например, в электронике или композиционных материалах.

Отмеченные замечания имеют частный характер и не снижают общей высокой оценки выполненной работы. Диссертация Долгих В.Д. является завершённым научным исследованием, содержащим новые данные о взаимосвязи структуры никелевых катализаторов и качества формируемых на них углеродных наноматериалов, и полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. Автор диссертации, Долгих Виктор Дмитриевич, заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

доктор химических наук, доцент, старший научный сотрудник,
заведующий лабораторией диффузионных явлений в полимерных системах,
Федеральный исследовательский центр химической физики имени Н.Н. Семенова
Российской академии наук (ФИЦ ХФ РАН)

Ольхов А.А.  / «09» сентября 2026 г.

Подпись Ольхова А.А. заверяю:
Ученый секретарь ФИЦ ХФ РАН

 /Михалёва М.Г./



Федеральный исследовательский центр химической физики имени Н.Н. Семенова
Российской академии наук (ФИЦ ХФ РАН). адрес: 119991, г. Москва, ул Косыгина.,
д. 4. Тел.: +7 (495) 939-74-34.
E-mail: icp@chph.ras.ru, aolkhov72@yandex.ru