

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Нго Куок Кхань «Особенности технологии неорганического синтеза высокогидрофобных поверхностных соединений металлов с электроноакцепторными модификаторами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности*

### *2.6.7. Технология неорганических веществ*

В последнее десятилетие одним из значимых трендов в развитии технологии неорганических веществ стало расширение ассортимента продукции за счет производства различных низкоразмерных материалов (нано- и высокодисперсных сорбентов, катализаторов, присадок, наполнителей, пигментов и др.). Соискатель, используя достижения современной химии, результаты фундаментальных исследований в области нанотехнологии, разработал научно-технологические основы получения неорганических сорбентов нового поколения, которые представляют собой поверхностные соединения (по В.Б. Алесковскому) технически значимых металлов (Fe, Ni, Cu и др.) с гидрофобными модификаторами, обладающими электроноакцепторными свойствами. Выполненное соответствующее исследование представляется актуальным, поскольку в нем решается важная задача – за счет оригинальной методики твердотельного гидридного синтеза (ТГС) металлов формируется прочная химическая связь между дисперсным металлом и наносимым в ходе синтеза гидрофобным модификатором. Образующиеся металлические продукты востребованы в сорбционной технике, в задачах защиты окружающей среды, в электронике и в других наукоемких областях современной индустрии.

Научная новизна работы связана со следующими результатами.

- Теоретически обосновано и подтверждено экспериментом технологическое решение, которое обеспечивает получение в условиях твердотельного гидридного синтеза высокогидрофобных дисперсных металлических сорбентов ( $2-60 \text{ м}^2/\text{г}$ ) с хемосорбированными на поверхности метил- и карбосилоксановыми структурами.
- Выявлены условия и параметры процесса для получения нанесенного металлического сорбента на кремнеземной подложке, которые обеспечивают селективную сорбцию углеводорода (гексана) из влажосодержащих газовых смесей.
- Установлен методом РФЭС ряд повышения энергии связи электронов дисперсного металла, восстановленного в условиях ТГС на силикагеле, в зависимости от вида используемого гидридного восстановителя.
- Получены кинетические кривые восстановления до металла дихлорида никеля в различных кремнийгидридных газовых средах на начальном этапе взаимодействия и обосновано влияние нуклеофильных свойств кремнийгидридного реагента на измеренную степень восстановления исходного  $\text{NiCl}_2$ .

Практическое значение работы Нго К.К. определяется внедрением результатов на промышленном предприятии с экономическим эффектом и получением свидетельства о государственной регистрации разработанной программы моделирования режимов обработки исходного твердофазного сырья для получения необходимого дисперсного продукта. Теоретическая и прикладная значимость диссертации связана с разработкой научно-технологических принципов получения новых неорганических селективных сорбентов и перспективных металлизированных материалов для твердотельной электроники. Выводы работы достаточно обоснованы применением современных методов

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-448 от 23.09.24  
АУ УС

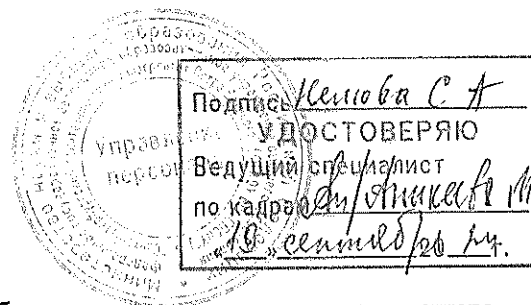
исследования и многократной апробацией результатов на конференциях и при внедрении рекомендаций диссертации на производстве.

По тексту автореферата имеется следующий вопрос. Первое слово в названии работы «Особенности...». В выводах работы говорится о проанализированных структурно-кинетических особенностях изученных процессов (см. стр. 17). Есть ли еще какие-нибудь особенности, важные, по мнению соискателя, для разработанного неорганического синтеза поверхностно-модифицированных дисперсных металлических продуктов?

Диссертация «Особенности технологии неорганического синтеза высокогидрофобных поверхностных соединений металлов с электрооакцепторными модификаторами», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а Нго Куок Кхань заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Профессор Высшей школы физики и технологий материалов ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Государственной премии РФ

Немов Сергей  
Александрович



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Официальный сайт: <https://www.spbstu.ru>

Телефон: +7 (921)-347-30-33

E-mail: [nemov\\_s@mail.ru](mailto:nemov_s@mail.ru)