

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Забирова Артура Радиковича «Синтез наноразмерных молекулярных сит SAPO-11 и их применение в гидроизомеризации высших n-парафинов C₁₆₊», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ

Актуальность темы работы. Диссертационная работа Забирова А. Р. посвящена разработке простых, экологичных и технологичных способов синтеза наноразмерных кристаллических молекулярных сит SAPO-11 и созданию на их основе высокоселективных бифункциональных катализаторов гидроизомеризации n-парафинов с целью получения низкосажающего топлива и масел. Производство данных нефтепродуктов является одной из ключевых задач современной нефтехимии в нашей стране, поэтому исследования в области оптимизации указанных процессов особенно актуальны.

Для достижения поставленной цели автор сформулировал три задачи исследования, три положения, выносимых на защиту, и успешно реализовал их в рамках своей работы. Автором были использованы современные методы синтеза и исследования состава, структуры, морфологии и каталитических свойств полученных образцов катализаторов.

Основные результаты работы кратко можно представить следующим образом. Забировым А. Р. предложен способ синтеза кислотных компонентов катализаторов гидроизомеризации на основе наноразмерных SAPO-11 в отсутствие дорогостоящих модификаторов роста и ПАВ. Автором впервые установлено влияние природы, дисперсности и количества источника кремния на механизм внедрения атомов кремния в кристаллическую решётку и кислотные свойства молекулярного сита SAPO-11. Установлено, что использование диизопропиламина в сочетании с наночастицами SiO₂ (~4 нм) и регулированием мольного отношения H₂O/Al₂O₃ в геле позволяет синтезировать наноразмерные (менее 100 нм) и иерархические кристаллы SAPO-11 без применения ПАВ и модификаторов роста. Продemonстрировано, что бифункциональные катализаторы Pt/SAPO-11 на основе иерархического молекулярного сита SAPO-11, синтезированного с золей SiO₂ с размером частиц 4 нм, обеспечивают в процессе гидроизомеризации n-гексадекана суммарный выход изомеров свыше 80% мас., а образцы с морфологией 2D-нанопластин — 89% мас., что превышает результаты, достигаемые на традиционных микрокристаллических аналогах. Стабильность работы катализатора подтверждена испытаниями длительностью более 1000 часов в условиях, близких к промышленным (280–350 °С, 3 МПа), что является важным аргументом в пользу практической реализуемости предложенных решений.

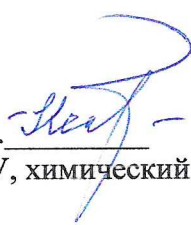
Замечания и вопросы по автореферату:

1. В автореферате отсутствует детальное сопоставление разработанных катализаторов с существующими промышленными аналогами, применяемыми в промышленных процессах изодепарафинизации. Сравнение по таким параметрам, как активность, селективность и стабильность в идентичных условиях, позволило бы более наглядно продемонстрировать преимущества разработанных наноразмерных систем.
2. Автор подчеркивает, что отказ от органических модификаторов роста кристаллов потенциально снижает как экономические, так и экологические издержки предложенного метода синтеза. Аргументация стала бы весомее при сопоставлении стоимостных и экологических показателей синтезов с модификаторами и без них.
3. Хотелось бы уточнить, какие из факторов (мольное отношение H₂O/Al₂O₃, дисперсность источника кремния, тип темплата) имеют решающее значение в

формировании D-нанопластин, и можно ли прогнозировать морфологию кристаллов на основе состава реакционного геля без проведения эксперимента.

Имеющиеся замечания не умаляют высокой научной и практической ценности проведенных исследований. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. Грамотная постановка и интерпретация результатов экспериментов свидетельствует о хорошей базовой подготовке соискателя ученой степени. Результаты работы в достаточной степени представлены в 4 статьях в рецензируемых изданиях, входящих в международные базы данных WoS и Scopus и доложены на профильных конференциях. Диссертационная работа А.Р. Забирова «Синтез наноразмерных молекулярных сит SAPO-11 и их применение в гидроизомеризации высших n-парафинов C₁₆₊» представляет собой законченное научное исследование, содержащее существенные научные результаты в области кинетики и катализа и удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013, № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.4.14 «Кинетика и катализ», а её автор, Забиров Артур Радикович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 «Кинетика и катализ».

Куликова Полина Сергеевна
аспирант 3 года обучения
1.4.14. – Кинетика и катализ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова»
инженер 1 категории лаборатории
адсорбции и катализа кафедры физической химии
химического факультета

Куликова П.С. 

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.3, МГУ, химический факультет

Телефон: 84959393570

Адрес электронной почты: polina.kulikova@chemistry.msu.ru

Дата: 14.09.2026

Иванова Ирина Игоревна
доктор химических наук
02.00.15. – Кинетика и катализ
профессор
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова»
главный научный сотрудник лаборатории
адсорбции и катализа кафедры физической химии
химического факультета

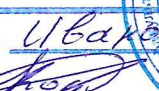
Иванова И. И. 

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.3, МГУ, химический факультет

Телефон: 84959393570

Адрес электронной почты: irinaiivanova@yahoo.com

Дата: 14.09.2026

Личную подпись 

ЗАВЕРЯЮ: 

Нач. отдела делопроизводства
химического факультета МГУ

Кузнецова Т.А.