

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Журенок Ангелины Владимировны** «*разработка фотокатализаторов на основе графитоподобного нитрида углерода для получения водорода из водных растворов триэтаноламина под действием видимого света*», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности **1.4.14** – «Кинетика и катализ».

Водородная энергетика в последние 20 лет рассматривается как один из основных компонентов устойчивого развития. Фотокаталитическое разложение воды является наиболее чистым способом получения водорода. Существенным аспектом проблемы является использование видимого света, поскольку наиболее популярный фотокатализатор – диоксид титана – активен только при УФ-облучении.

Одним из полупроводниковых фотокатализаторов, поглощающих видимый свет, является графитоподобный нитрид углерода ( $g\text{-C}_3\text{N}_4$ ). Его недостатками являются быстрая рекомбинация электрон-дырочных пар на поверхности и невысокое значение удельной площади поверхности. Используемый подход к улучшению свойств  $g\text{-C}_3\text{N}_4$  заключается в допировании поверхности катализатора металлами платиновой группы. Однако в настоящее время этот процесс экономически не выгоден. Целью диссертационной работы Ангелины Владимировны Журенок было создание эффективных и относительно недорогих фотокатализаторов на основе  $g\text{-C}_3\text{N}_4$ .

В ход работы соискателем были решены следующие задачи:

1. Разработаны методы синтеза  $g\text{-C}_3\text{N}_4$  путем оптимизации природы предшественника (меламин, дициандиамин, супрамолекулярный комплекс на основе меламин и циануровой кислоты). Установлена взаимосвязь метода синтеза катализатора с его фотокаталитической активностью.

2. Достигнуто значительное продвижение в создании фотокатализаторов, допированных платиновыми металлами. Исследовано влияние количества и метода нанесения платины на поверхность  $g\text{-C}_3\text{N}_4$  на фотокаталитическую активность, исследовано влияние других металлов платиновой группы.

3. Предложен механизм формирования активных центров фотокатализаторов Pt/ $g\text{-C}_3\text{N}_4$ .

Несомненным успехом автора является создание модельной установки синтеза водорода на исследованных фотокатализаторах, которая представляет важным шагом в масштабировании процесса получения водорода от лабораторного уровня в промышленному. Полагаю, что в ходе защиты диссертации автор уделит внимание перспективам промышленного применения предложенных им фотокатализаторов.

Рассматривая работу А.В. Журенок как квалификационную, необходимо отметить большое количество физико-химических методов, примененных в ходе работы непосредственно автором и при его участии: рентгенофазовый анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, спектроскопия диффузного отражения, просвечивающая электронная микроскопия, низкотемпературная адсорбция азота, термогравиметрия, ЯМР, газовая хроматография. Широта набора методов обеспечивает достоверность результатов, свидетельствует о высокой квалификации автора и способности к командной работе.

Автореферат хорошо структурирован, написан ясно и без ошибок. Его чтение доставляет эстетическое удовольствие.

Безусловно, Ангелина Владимировна является сложившимся исследователем, способным к самостоятельному решению задач в области фотокатализа и смежных областях физической химии.

ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА  
Вх. № 6700  
ДАТА 29.10.2024

Считаю, что объем и уровень материала диссертации Журенок Ангилины Владимировны соответствуют требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года (в ред. Постановлений Правительства РФ от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а соискатель безусловно достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности **1.4.1 4** – «Кинетика и катализ».

Глебов Евгений Михайлович,  
доктор физико-математических наук,  
специальность 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества,  
заведующий лабораторией фотохимии  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского  
Сибирского отделения Российской академии наук (ИХКГ СО РАН).  
630090, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Институтская, 3  
Тел. +  
+7(38  
Адрес

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

/Е.М. Глебов/

Новосибирск, 28 октября 2024 г.

Подпись Е.М. Глебова заверяю.

Зам. директора ИХКГ СО I  
К.х.н.

/С.В. Валиулин/