

## ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа А.В. Журенок посвящена созданию высокоэффективных систем на основе графитоподобного нитрида углерода ( $g-C_3N_4$ ) для фотокаталитического получения водорода. Получение водорода с использованием возобновляемых источников энергии, в частности, солнечной энергии, представляет особый интерес, поскольку процесс осуществляется при комнатной температуре и атмосферном давлении и позволяет напрямую преобразовать солнечную энергию в энергию химических связей. Перспективным является использование в качестве фотокатализатора такого материала как  $g-C_3N_4$ , способного поглощать излучение видимого диапазона. Одним из наиболее часто применяемых способов повышения каталитической активности данного материала является модификация его поверхности металлами платиновой группы, при этом возникают задачи разработки эффективных методов модификации  $g-C_3N_4$  и снижения массовой доли благородных металлов. Таким образом, актуальность темы работы соискателя не вызывает сомнений.

Перед Ангелиной Владимировной была поставлена цель, заключающаяся в разработке новых фотокатализаторов на основе  $g-C_3N_4$  для получения водорода из водных растворов триэтанолamina под действием видимого света. Для осуществления данной цели был сформулирован ряд задач, которые были успешно выполнены соискателем. В рамках диссертационной работы были отработаны новые оригинальные подходы к синтезу  $g-C_3N_4$  и осуществлена модификация поверхности  $g-C_3N_4$  путем нанесения наночастиц металлов платиновой группы, таких как платина, палладий и родий с массовой долей от 0.01 до 1.0 масс.%. Оказалось, что численные значения активности и квантовой эффективности полученных фотокатализаторов в реакции выделения водорода не уступают мировым аналогам и являются одними из самых высоких, описанных на данный момент в литературе для модифицированного  $g-C_3N_4$ . Также автором показана возможность перехода от лабораторного уровня к промышленному для фотокаталитического получения водорода при использовании полученных каталитических систем.

Диссертационная работа выполнена на высоком уровне с использованием современных экспериментальных синтетических и физико-химических методов, а также теоретических подходов. Точность физико-химических измерений, согласованность и воспроизведение данных обуславливает уверенность в надежности и достоверности полученных результатов. Полученные научные результаты опубликованы автором в журналах, входящих в международные базы цитирования, а также представлены на всероссийских и международных конференциях. Следует отметить, что по итогам диссертационной работы опубликовано 7 статей, в том числе в таких высокорейтинговых журналах как "Chemical Engineering Journal", "International Journal of Hydrogen Energy" и "Inorganic Chemistry" и 7 тезисов докладов.

Автореферат соответствует основным положениям диссертационной работы и составлен с соблюдением всех установленных требований. В целом, диссертационное исследование логично структурировано и грамотно изложено.

По тексту автореферата имеются следующие замечания и вопросы: 1. Замечено повторение в части актуальности темы исследования и разработанности темы исследования.

2. Чем автор объясняет выбор триэтанолamina в качестве донора электронов, и были ли исследованы другие доноры электронов в данной работе?

Отмеченные замечания и вопросы не влияют на общую положительную оценку работы и носят уточняющий характер. Таким образом, диссертационная работа А.В. Журенок является полной законченной работой, исследования в которой выполнены на высоком научном уровне, подтверждены современными методами анализа и представляют собой не только научный, но и практический интерес.

Таким образом, диссертационная работа Журенок А.В. «Разработка фотокатализаторов на основе графитоподобного нитрида углерода для получения водорода из водных растворов триэтанолamina под действием видимого света» полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК при Минобрнауки России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с пунктами 9-11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, в действующей редакции), а ее автор Журенок Ангелина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ (химические науки).

Главный научный сотрудник

"Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова –  
обособленного структурного подразделения Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки  
«Федеральный исследовательский центр «Казанский  
научный центр Российской академии наук»  
д.х.н., профессор РАН

Дмитрий Григорьевич Яхваров

Старший научный сотрудник

"Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова –  
обособленного структурного подразделения Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки  
«Федеральный исследовательский центр «Казанский  
научный центр Российской академии наук»  
к.х.н.

Зуфар Нафигуллович Гафуров

06 ноября 2024 года

Контактная информация

Адрес: 420088 Казань, ул. Арбузова, д.8

Тел.: +

e-mail: