

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Вильман Виктории Александровны «Иницируемые переносом электрона реакции разрыва (C-C, Si-Si) и образования (C-N, O-B, O-Si) химических связей», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия Химические науки

Диссертационная работа Вильман В.А. представляет собой комплексное исследование с экспериментальным установлением механизмов электроинициируемых процессов разрыва важнейших в органической химии связей C-C и Si-Si. Подобное исследование весьма актуально в связи с выявлением ряда принципиально новых электроинициируемых процессов, что способствует более глубокому пониманию механизмов и реакционной способности органических и металлоорганических соединений, а также к рациональному дизайну их структуры и целевому синтезу.

Автором работы показано, что электрон может выступать в роли универсального катализатора, способного инициировать разрыв (C-C, Si-Si) и образование (C-N, O-B, O-Si) связей, запускать каталитические циклы и направлять реакции гидрометаллирования. Установлено, что электрохимическое восстановление бензпинакона в апротонной среде сопровождается разрывом центральной связи C-C с последующей активацией каталитического цикла и количественным образованием бензофенона и бензгидрола в эквимольном соотношении. Автором выявлено, что восстановление 1,2-дисила-3,5-циклогексадиена в апротонных условиях приводит к образованию его устойчивого анион-радикала, способного вступать в цепную реакцию, сопровождающуюся разрывом связи Si-Si, только в присутствии одного из компонентов — воды или кислорода, тогда как их совместное присутствие приводит к обрыву цепи.

Автором работы экспериментально подтверждена ранее предсказанная высокая величина апконверсии электрона (>50 ккал/моль) при электровосстановлении 4-фенил-1,2,4-триазилин-3,5-диона до триазоло[1,2-а]триазол-1,3,5,7-тетраона. Установлен механизм данной электрокаталитической реакции. Впервые предложена и подтверждена гипотеза направленного взаимодействия анион-радикалов с гидридами, катализируемого

переносом электрона. Показано, что реакции с гидридами на основе кремния и бора приводят к целевым продуктам гидроэлементации.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработаны удобные, безопасные и экологически чистые методы проведения практически важных реакций гидрометаллирования, таких как гидроборирование и гидросилилирование карбонильных соединений без использования тяжёлых или благородных металлов. Реакции эффективно протекают как в условиях электрохимического восстановления, так и при использовании химических одноэлектронных восстановителей (например, щелочных металлов), что соответствует принципам зелёной химии.

Результаты работы опубликованы в 8 источниках, включая 4 статьи в российских и международных журналах, а также 4 тезиса докладов на всемирных и международных научных конференциях, что также свидетельствует об актуальности выбранной им темы исследования.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Стилистические ошибки:

«Целью работы» (название пункта в единственном числе), по факту приводится несколько целей. Цель работы представлена в виде маркированного списка задач. Согласно академическим стандартам, цель должна быть сформулирована как единая, обобщающая фраза, а задачи могут быть перечислены отдельно. Текущее оформление размывает границу между целью и задачами.

2. В обосновании актуальности не в полной мере отражена современная научная дискуссия по проблеме исследования. Не указаны конкретные «белые пятна» или противоречия, на которые направлено диссертационное исследование.

3. Привести в согласованность термины. Встречаются вариации: «электроиницируемый», «электрокаталитический», «иницируемый переносом электрона». По сути, это синонимы в контексте работы. Рекомендуется унифицировать терминологию в рамках всего текста, особенно в заголовках и ключевых выводах.

4. Недостаточное обоснование практической актуальности. В актуальности сделан упор на теоретическую значимость и развитие фундаментальных концепций (электрон-катализатор, апконверсия). Однако связь с конкретными практическими проблемами современной органической

химии или промышленности (например, замена дорогих/токсичных металлокомплексных катализаторов в крупнотоннажных процессах) раскрыта в общих чертах. Целесообразно конкретизировать, для каких именно синтетически важных превращений предлагаемые подходы могут стать альтернативой.

Сделанные замечания не имеют принципиального характера и не снижают научной и практической значимости выполненной автором работы. Обсуждаемое диссертационное исследование **соответствует требованиям п.9 Положения ВАК РФ о присуждении ученых степеней**, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор, Вильман Виктория Александровна заслуживает присуждения искомой степени по специальности 1.4.3 Органическая химия.

Кандидат химических наук

(02.00.01 – Неорганическая химия)

доцент отделения химической технологии

переработки нефти, газа и экологии

Филиала федерального государственного

автономного образовательного учреждения

высшего образования «Российский государственный

университет нефти и газа (национальный

исследовательский университет)

имени И.М. Губкина в г. Оренбурге»

Безрядин Сергей Геннадьевич

28.01.2026

Почтовый адрес:

460047, г. Оренбург, ул. Юных Ленинцев, 20

Телефон: (3532) 62-94-21

E-mail: sergbezryadin@mail.ru

Подпись Безрядина С.Г. заверяю

Делопроизводитель

Нестерова С.А.