

ОТЗЫВ на автореферат диссертации Чжу Чжунвэя
**«Суперэлектрофильная активация некоторых функционально
замещённых нафталинов в реакциях с бензолом и циклогексаном»,**
представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук.

Последние три десятилетия в развитии органического синтеза зародилось новое поднаправление, относящееся к химии карбокатионов и основанное на т.н. суперэлектрофильной активации органических соединений, под которой, как правило, подразумевают создание экспериментальных условий для генерации дикатионных электрофилов. Реакционная способность таких интермедиатов чрезвычайно высокая (в отличие от монокатионов), что и позволяет говорить о них как о «суперэлектрофилах», особенно – по отношению к слабым нуклеофилам, таким как неактивированные арены и алканы. Главным достоинством превращений с участием таких суперэлектрофилов является слабо-предсказуемый (или вообще непредсказуемый) характер их направленности, что в конечном итоге позволяет предлагать оригинальные и очень эффективные синтетические решения, которые в рамках традиционных подходов решаются посредством мультистадийных синтезов. С этой точки зрения, актуальность данной работы, связанная с развитием метода суперэлектрофильной активации органических субстратов, поиска новых реакционных условий для её реализации не вызывает никаких сомнений и видится вполне обоснованной.

В рамках предложенного подхода соискатель предложил использовать производные нафталина, содержащие электронодонорные заместители – OH и NH₂-группы. В качестве вспомогательных субстратов, чьё взаимодействие с генерированными *in-situ* дикатионами и должно было бы приводить к конечным продуктам, предполагалось использовать бензол и гексан – далеко не самые очевидные для этих целей соединения. К чести соискателя следует признать, что он вполне успешно справился с поставленными задачами и продемонстрировал незаурядные способности в достижении заявленной цели.

Текст автореферата имеет традиционную структуру, характерную для работ по органической химии. Все обязательные части, включая *Научную новизну*, *Практическую значимость* и *Личный вклад соискателя*, здесь присутствуют, что позволяет квалифицированно оценить значимость всей работы. Каждый из пунктов *Выводов* нашёл своё подтверждение в тексте автореферата и не выглядит необоснованным.

По моему мнению, наиболее интересная «синтетическая химия» и экспериментальные результаты, полученные соискателем, относятся к превращениям 2,3- и 1,8-нафталиндиолов, а также к реакциям 1-нитронафталина. Именно в этом я вижу наибольшую практическую значимость достижений соискателя. Вместе с тем, следует признать, что авторские исследования превращений биолов будут оказывать серьёзное влияние на их последующее использование в качестве хиральных катализаторов в реакциях с сопоставимыми реакционными условиями, в которых возможна генерация моно- и дикатионов биолов.

Работа имеет выраженный характер завершённого научного исследования. Представленный материал изложен логически понятно и методологически оправданно. Методы исследования, применённые соискателем, вполне адекватны задачам, нареканий к достоверности результатов у меня нет.

При ознакомлении с авторефератом работы возникло несколько несущественных вопросов, на которые хотелось бы услышать разъяснения соискателя:

1) В ряде реакций замещённых нафталинов происходит частичное деалкилирование, но нет информации, в виде какой молекулы «уходит» C₄-углеродный фрагмент. Есть ли какие-либо экспериментальные данные на этот счёт?

2) Схема 1, стр 7. При образовании конечного тетрациклического продукта 6 происходит вторичная циклизация индена 5. Почему при этом образуется продукт симметричного замещения нафталиндиола, а не его регио-изомер по положению 3?

3) Схема 3, стр 9. Автором предполагается, что превращение 15→5 протекает под действием дикатиона 9, и формально эту реакцию можно описать как «дегидрирование» индана 15. Почему этот инден 5 не претерпевает дальнейшего дегидрирования (по CH_2 -линкеру) с образованием полностью сопряженной молекулы?

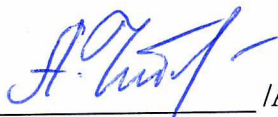
4) Схема 17, стр 22. Когда в условиях реакции образуется смесь кетоксимов 37 и 38, то почему эти оксими не претерпевают дальнейшей перегруппировки Бекмана в условиях избытка сильной кислоты Льюиса (AlCl_3)?

5) Мне показалось, что сформулированным *Выводам* не хватает неких обобщающих положений, суммирующих полученные результаты.

Принимая во внимание более чем достаточное количество работ, опубликованных соискателем в рецензируемых журналах из списка рекомендованных ВАК (9 статей), следует признать, что исследовательский материал соискателя, изложенный в данном автореферате, прошёл необходимые стадии квалифицированного профессионального рецензирования, подтверждая необходимый научный уровень полученных результатов и их новизну. Изложенные мной выше замечания никоим образом не затрагивают существа работы и важности полученных синтетических результатов. Поставленная цель исследования соискателем достигнута. В ходе выполнения работы соискатель продемонстрировал необходимую квалификацию научного исследователя.

Таким образом, по актуальности выбранной тематике, новизне полученных экспериментальных результатов, практической значимости и важности работа Чжу Чжунвэя **соответствует требованиям ВАК** о порядке присуждения учёных степеней, в частности – пункту 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор **достоин присвоения** учёной степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 – «Органическая химия».

Старший научный сотрудник Федерального
исследовательского центра «Институт
катализа им. Г.К. Борескова Сибирского
отделения Российской академии наук»
(ИК СО РАН), к.х.н., доц.;

 /А.М. Чибирьев/

630090, г. Новосибирск, пр-кт акад. Лаврентьева, д.5;

раб.тел.: 8 (383) 326-97-30;

e-mail: chibirv@catalysis.ru

07 июня 2019 года

«Подпись с.н.с. А.М. Чибирьева заверяю»

Учёный секретарь ИК СО РАН, д.х.н., проф. РАН



 /Д.В. Козлов/