

ОТЗЫВ на автореферат диссертации Малыгина Евгения Васильевича
**«Ароматическое нуклеофильное замещение в среде жидкого аммиака:
синтезы, механизмы реакций, приложения»**,
представленной на соискание учёной степени доктора химических наук
по специальности 02.00.03 – Органическая химия

Критическую роль и безусловную важность фторароматических соединений в создании современных высокотехнологичных материалов невозможно переоценить, можно лишь ещё раз это продемонстрировать на примере возникновения новейших терапевтических агентов, производства элементов солнечных батарей, магнитных, электролюминесцентных и сверхпроводящих материалов, фторированных полимеров для фотоники, светодиодов OLED, транзисторов OFET и многих других «умных» материалов. Поэтому своевременное и исчерпывающее развитие синтетических методов получения и дальнейшей химической модификации фтораренов является важным условием успешного и опережающего развития всей отечественной индустрии производства новейших инновационных материалов и субстанций.

Нуклеофильное замещение атомов фтора и других галогенов в ароматическом кольце (S_NAr -реакция) является одним из фундаментальных синтетических методов органической химии, применение которых на практике обеспечивает современные крупнотоннажные производства коммерчески значимых продуктов. Вместе с тем, проблема интенсификации и повышения селективности/эффективности таких реакций по-прежнему актуальна и требует пристального внимания исследователей – химиков-синтетиков, технологов, инженеров и других научных специалистов. Менее развитыми и изученными вариантами нуклеофильного замещения в ароматическом кольце являются реакции замещения атома водорода (S_NAr_H -реакция), среди которых по перспективности следует отметить окислительный вариант замещения с использованием молекулярного кислорода на полифторароматических субстратах.

Соискатель предлагает в качестве основной реакционной среды использовать жидкий аммиак и как эффективный растворитель, и как высокорекреационный реагент, подробно и доказательно обосновав ожидаемые преимущества его применения именно по отношению к фторароматическим субстратам. Таким образом, основная цель диссертационной работы Е.В. Малыгина, которую в сжатой форме можно сформулировать как *«изучение реакций и особенностей механизмов S_NAr - и S_NAr_H -типа в жидком аммиаке, выявление синтетических преимуществ и развитие способов получения востребованных химических продуктов»*, затронутую научную проблематику и конкретные исследовательские задачи, решение которых гарантировало бы достижение поставленной цели, представляются актуальными, обоснованными и важными в научном отношении.

Содержательная часть диссертационной работы и авторские исследования соискателя полностью соответствуют заявленному названию работы. В пяти основных главах, сформированных автором, проводится подробное рассмотрение собственных экспериментальных данных, раскрывающих и доказывающих правомочность шести *Основных положений, выносимых на защиту*. Сформулированная в автореферате *Научная новизна* достаточна по своей форме, научному объёму и значимости, содержит в себе главные элементы из *Основных положений, выносимых на защиту*, и *Выводов*.

Основные фундаментальные научные результаты соискателя изложены в первых 4 главах, посвященных преимущественно аминодефторированию полифтораренов (глава 1) и гидроксид-, алкокси- и арилоксилированию аренов (главы 2–4) в среде аммиака. В заключительной главе 5 приведены значимые результаты условно прикладных исследований. Работа не кажется простой в методологическом отношении и в практической её реализации, хотя автор не акцентирует внимание читателя на неизбежных и очевидных трудностях, которые ему пришлось преодолеть в достижении поставленных целей.

Интересными и полезными в практической работе химиков-органиков могут оказаться авторские данные по синтезу полифторированных полиимидов и образованию супрамолекулярных ассоциатов из краун-эфиров и полифторированных арилendiаминов.

После прочтения автореферата и ознакомления с результатами выполненного исследования остаётся ощущение логической завершенности работы и практической значимости полученных экспериментальных данных. Нельзя не отметить взвешенность и корректность формулировок по ходу изложения материала автореферата и непосредственно в **Выводах**, которые без сомнения отражают все основные научные и практические результаты, полученные соискателем.

Из замечаний, возникших при ознакомлении с содержательной частью автореферата, можно отметить следующее:

- 1) Стр. 11, текст к Таблице 1. Соискатель никак не комментирует влияние времени реакции на соотношение продуктов аминодифторирования 47–51. Изучалось ли такое влияние? Здесь же: наблюдается некоторое выпадение из общей закономерности значения выхода продукта 51 в реакции при 210°C (Таблица 1, строка 4). В чём причина?
- 2) Стр. 26, Таблица 13. Что имеет автор в виду, когда называет заместители Me и H π -донорными? В чём заключается их π -донорный характер?
- 3) Стр. 37. Выводы. Вывод №1 представляется слишком общим. Но если первая часть этого Вывода ещё содержит некоторую конкретику, связанную с полученными результатами, то вторая половина Вывода №1 представляется, скорее, декларативной.

Отмеченные замечания, конечно же, не являются принципиальными, не затрагивают существа работы и полученных результатов. Цели исследования достигнуты полностью, поставленные задачи решены достаточно успешно. Представленная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени доктора химических наук по специальности «02.00.03 – Органическая химия». В ходе выполнения работы соискатель продемонстрировал свою высокую профессиональную квалификацию и безусловную научную зрелость, получил важные фундаментальные научные результаты и развил интересные прикладные аспекты исследования. Считаю, что Малыхин Евгений Васильевич заслуживает присуждения искомой научной степени.

Заместитель директора Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, заведующий лабораторией исследования поверхности, чл.-корр. РАН, проф., д.х.н.

/В.И. Бухтияров/

630090, г. Новосибирск, пр-кт акад. Лаврентьева, д. 5,
раб.тел.: 8 (383) 326-97-87; vib@catalysis.ru

13 марта 2015 года

«Подпись Бухтиярова В.И. заверяю»
Учёный секретарь ИК СО РАН, к.х.н.



/А.А. Ведягин/