

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Арутюнова Николая Аразовича «Замещенные нитроолефины в синтезе аналогов алкалоидов индольного ряда», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия

Прошло почти полвека с даты издания монографии [Перекалин В.В., Соколова А.С. Непредельные нитросоединения. Л.: Химия 1966], посвященной методам синтеза и химическим превращениям нитроолефинов. Книга претерпела несколько изданий, а также издана за рубежом. Вместе с тем интерес к этой всеобъемлющей научной теме только растет. Вот и диссертация Н.А. Арутюнова вносит яркие штрихи к теме нитроолефинов, раскрывая новые подходы к их применению как реагентов для направленного синтеза полиядерных аннелированных гетероциклических систем – производных индола. Формирование пиридинильных колец путем электролитической циклизации с участием нитроолефиновых фрагментов, следует признать оригинальным, универсальным и продуктивным путём функционализации системы индола. В ходе систематических исследований этого и родственных процессов автору диссертации удалось открыть новую реакцию - гетеротриеновую циклизацию 2-алкил-3-(2-нитровинил)-1H-индолов в 9H-пиридо[3,4-b]индолы ( $\beta$ -карболины). Также найдены и апробированы оригинальные маршруты синтеза, приводящие к ранее труднодоступным гетероциклическим соединениям, для которых выполнено *in vitro* тестирование, подтвердившее выраженную активность по отношению к клеткам нейробластомы. Судя по автореферату, соискателем ученой степени выполнен большой объем экспериментальных исследований, синтезированы десятки новых, ранее труднодоступных соединений: обладающих оригинальной молекулярной структурой, строение которых убедительно доказано с применением комплекса современных инструментальных физико-химических методов. Для некоторых соединений выполнено *in vitro* тестирование цитостатической активности, а также сделана попытка интерпретации полученных результаты с применением методологии *in silico*. Безусловным достоинством диссертации является тот факт, что большинство целевых соединений получено без применения дефицитных и дорогих катализаторов на основе солей палладия, платины, других металлсодержащих систем. Для ускорения химических превращений автор диссертации применяет катализ минеральными кислотами,

термический или микроволновый нагрев, другие доступные надежные методы. Это делает разработанные им методы синтеза пригодными для масштабирования в условиях Российского производства малотоннажных химических продуктов. [Островский В. А., Мирон С. Б., Павлюкова Ю. Н. Взгляд химика-технолога на импортозамещение лекарственных средств. *Известия Академии наук. Серия химическая*, 2023, т. 72, № 12, с. 3037-3051].

Основные результаты работы опубликованы в форме 5 статей, рекомендованных ВАК РФ, входящих в списки первого (Q1) и второго (Q2) квартилей (Белый список). Результаты работы также прошли апробацию на 6 Всероссийских конференциях с международным участием. (2021 – 2024) и опубликованы в виде тезисов в сборниках соответствующих научных форумов.

**Замечание по автореферату.**


1. В стартовых разделах автореферата не нашли отражения некоторые важные результаты исследования. Например, поиск соединений с «высокой противораковой активностью», декларирован в «цели работы» (стр.3), но не отражен в «основных задачах», которые необходимо решить «для достижения цели» (стр.4). Нет соответствующей информации в разделе «Методология и методы» (стр.5). Этот важный раздел недостаточно конкретно и внятно изложен в п.5 раздела «Заключение (выводы)». Этот вывод (п.5) является типичной констатацией фактов, но не содержит конкретной информации и необходимых обобщений.
2. Переход на «однореакторные» варианты в тонком органическом синтезе нередко сопровождается накоплением примесей и побочных продуктов. Поэтому, декларируя «упрощение», связанное с уменьшением числа стадий линейной схемы синтеза, следовало привести результаты сопоставительного инструментального контроля содержания в продукте основного вещества и примесей как в базовом, так и в «однореакторном» вариантах.
3. Подписи к рисункам должны быть автономными: их содержание должно быть понятно, без необходимости обращения к предыдущему тексту. Например, нельзя ограничиваться только номерами соединений, без указания их названий по IUPAC.
4. В тексте автореферата присутствует типичный лабораторный сленг, обнаружено много неудачных выражений и опечаток.

«...мы решили изучить поведения...» стр.16; «...универсальность синтетической методологии была продемонстрирована очень лаконичными полными синтезами». (стр. 8); «реакция введения» (стр.9) и др..

Замечания **не отражаются** на интегральной оценке диссертационной работы

Таким образом, по актуальности темы, поставленным задачам, научной новизне и практической значимости, достоверности результатов, а также личному вкладу автора представленная диссертация Арутюнова Николая Аразовича на тему: «Замещенные нитроолефины в синтезе аналогов алкалоидов индольного ряда» полностью **соответствует** требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (в последней ред.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Арутюнов Николай Аразович, **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Я, Островский Владимир Аронович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.398.05 и их дальнейшую обработку в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.

Островский Владимир Аронович   
06 июня 2025 г.

Островский Владимир Аронович, профессор кафедры химии и технологии органических соединений азота инженерно-технологического факультета, Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» доктор химических наук по специальности 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, профессор.

Почтовый адрес: 190013 г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 24-26/49 литера А., Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Телефон: +7 (931) 991 0789 адрес электронной почты: va\_ostrovskii@mail.ru.

Подпись   
Начальник отдела   
 