

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Никулина Александра Владиславовича  
«Синтез, строение и реакции 4,8-С-замещенных 2-  
аминохромен(хинолин)-3-карбонитрилов», представленной на соискание  
ученой степени кандидата химических наук по специальности**

### **1.4.3. Органическая химия**

Диссертационная работа Никулина А.В. посвящена разработке эффективных методов синтеза 2-аминохромен(хинолин)-3-карбонитрилов и соединений на их основе путем двух- и мультикомпонентных реакций в условиях различной активации, а также изучению строения, свойств и биологической активности полученных соединений. Представленное исследование является комплексным, обоснованным и затрагивает широкий спектр синтетических подходов и различных химических превращений.

Актуальность выбранной темы исследования обусловлена синтезом соединений, в основе структуры которых одни из наиболее значимых биогенных фрагментов – хинолиновый и хроменовый. Существует немало известных лекарственных и биоактивных средств на основе производных хинолина и хромена, такие как хлорохин, офлоксацин, пефлоксацин, кумарин, токоферолы и т.п. Циано- и аминогруппы также широко встречаются в стратегически важных позициях многих биологически активных соединений. Исходя из этого, неудивительно, что и у 2-аминохромен(хинолин)-3-карбонитрилов была выявлена противоопухолевая, антиоксидантная, противомикробная и многие другие виды активности. Поэтому поиск новых эффективных и экологичных синтетических подходов к данным соединениям безусловно представляется научно и практически значимым.

В своем диссертационном исследовании Александр Владиславович предложил эффективные способы получения 2-аминотетрагидрохромен(хинолин)-3-карбонитрилов посредством бинарных и многокомпонентных реакций в условиях различной активации (термическая, ультразвуковая, электрохимическая). В качестве исходных веществ были использованы как симметричные, так и несимметричные кросс-сопряженные диеновые производные циклогексана, содержащие донорные и акцепторные заместители. Наиболее перспективным и экологичным оказался электрохимический подход к синтезу 2-аминотетрагидрохромен-3-карбонитрилов, ввиду отсутствия токсичного катализатора, сокращения времени реакции, а также получения чистых продуктов в виде наночастиц. Далее диссертантом были изучены различные химические превращения полученных 2-аминохромен(хинолин)-3-карбонитрилов, а именно реакции их гетероаннелирования, ацилирования, рециклизации, кватернизации и галогенирования. Наиболее интересным в этой части работы является



возможность применения в качестве гетерогенного кислотного катализатора оксида графена для синтеза хроменопиримидинов и пиримидохинолинов. В заключительной части диссертационной работы была проведена оценка цитотоксической и антистафилококковой активности полученных соединений, в результате чего выявлены наиболее перспективные структуры для дальнейшего изучения.

Автореферат написан хорошим литературным языком и хорошо структурирован. Строение полученных соединений доказано с использованием комплекса физико-химических методов анализа и подробно обсуждается, для каждого типа продуктов приведены ключевые сигналы в ИК- и ЯМР спектрах. Помимо этого, практически для каждого вида превращений предложены и обсуждены экспериментально обоснованные вероятные механизмы реакций. В обсуждении результатов работы уделено много внимания деталям и подробному объяснению всех этапов. Однако, хотелось бы задать несколько вопросов, которые недостаточно полно освещены в тексте автореферата:

1. Выявлено ли электронное влияние природы заместителя (акцептор, донор) в исходных симметричных диеновых производных циклогексанона на выход полученных 2-аминотетрагидрохромен-3-карбонитрилов (схемы 1, 3)?

2. В случае использования в качестве исходных субстратов несимметричных диеновых производных циклогексанона были получены соответствующие смеси региоизомеров (схемы 1, 4, 5). Разделение было проведено только для одной пары изомеров **2j**, **2j'** с помощью колоночной хроматографии на силикагеле. Однако ничего не сообщается о попытках разделения остальных пар региоизомеров? Влияет ли способ активации реакции на соотношение региоизомеров? В случае успеха это существенно повысило бы синтетический потенциал работы.

Данные уточнения не снижают значимость научных и практических результатов, полученных Никулиным А.В., и не влияют на общее положительное впечатление о диссертационной работе.

Отметим также, что результаты исследования изложены в 7 научных статьях в журналах из перечня ВАК и апробированы на 16 научных конференциях различного ранга.

Таким образом, судя по автореферату, по актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов, а также их достоверности, представленная диссертация соискателя Никулина А.В. на тему: «Синтез, строение и реакции 4,8-С-замещенных 2-аминохромен(хиолин)-3-карбонитрилов» **полностью соответствует** требованиям п. 9-11, 13, 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, Никулин Александр Владиславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

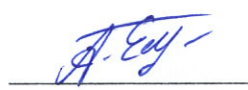
Я, Боровлев Иван Васильевич, согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.392.03 и их дальнейшую обработку в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.

Я, Ермоленко Анастасия Алексеевна, согласна на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.392.03 и их дальнейшую обработку в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.

Главный научный сотрудник  
департамента науки,  
доктор химических наук (02.00.03 –  
Органическая химия), профессор

  
Боровлев Иван Васильевич  
«11» ноября 2025 г.

Старший преподаватель кафедры  
аналитической химии химического  
факультета, кандидат химических наук  
(1.4.3 – Органическая химия)

  
Ермоленко Анастасия Алексеевна  
«11» ноября 2025 г.

Контактные данные:  
Боровлев И.В.  
Телефон: +7 918 741 39 31  
E-mail: ivborovlev@rambler.ru

Ермоленко А.А.  
Телефон: +7 988 117 75 13  
E-mail: aaborovleva@ncfu.ru

Адрес места работы:

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, д. 1. Телефон: (8652) 95-68-08; e-mail: info@ncfu.ru; сайт организации: <https://ncfu.ru/>



  
Боровлев Ч.В.  
Управляющий  
СКФУ  
/ Н. Н. Толованова /  
11.11.2025г.