

## ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации Ушакова Павла Юрьевича  
«Новые подходы к получению изоксазолинов на основе реакций [4+1]-  
аннелирования и их применение в стереоселективном синтезе  
пирролидинов и альдолей»**

**представленной на соискание ученой степени кандидата химических  
наук по специальности 1.4.3. Органическая химия**

Диссертационная работа Ушакова Павла Юрьевича посвящена развитию потенциала синтетических трансформаций изоксазолинов, представляющих собой класс гетероциклических систем с лабильной N-O связью, что определяет возможность их использования как интермедиатов для создания нетривиальных подходов к получению различных классов соединений: аминоспиртов, пирролидинонов, альдолей и др. Структурный фрагмент изоксазолинов часто встречается в природных и фармакологически значимых соединениях. Поэтому создание новых и развитие известных методов сборки и функционализации этих гетероциклических производных с новыми типами замещения является актуальной задачей для синтетической органической химии и медицинской химии.

Практическая значимость проведенного исследования состоит в разработке эффективных методов [4+1]-аннелирования в синтезе изоксазолинов и их N-оксидов с использованием нитрозоалкенов и нитроалкенов в качестве A<sub>4</sub>-компонент и сульфониевых илидов как моноуглеродных частиц (A<sub>1</sub>-синтонов). До настоящей работы систематические исследования этих реакций не проводились. Отличительной чертой диссертационной работы Ушакова П.Ю. является системный, скрупулезный подход не только к осуществлению реакций (выбору исходных реагентов, оптимизации условий, варьированию заместителей и т.д.), но и к объяснению полученных результатов, установлению структуры полученных соединений.

Строение всех синтезированных соединений в работе подтверждено полным необходимым набором физико-химических методов. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. Основные научные положения и выводы обсуждены с позиций современной органической химии, сформулированы четко и достоверно.

Автореферат диссертации отлично оформлен, написан логичным и понятным научным языком. При прочтении автореферата возникли следующие вопросы и замечания, не влияющие на общее положительное впечатление о работе:

1. Как осуществлялся подбор восстановительных реагентов для расщепления изоксазолинов и их N-оксидов?

2. Чем объясняется высокая (хотя и не во всех случаях!) стереоселективность в реакциях построения циклических структур и их восстановительного расщепления? Поясните, пожалуйста, какие квантово-химические расчеты были использованы?

3. В качестве замечания можно отметить отсутствие информации о том, какими методами было подтверждено строение синтезированных диастереомеров?

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки и не относятся новизны и достоверности полученных результатов. Представленная диссертационная работа Ушакова П. Ю. «Новые подходы к получению изоксазолинов на основе реакций [4+1]-аннелирования и их применение в стереоселективном синтезе пирролидинов и альдолей» по актуальности, новизне, научной и практической значимости, достоверности полученных результатов, объему и законченности, полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 года (в действующей редакции) и является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития органической химии. Автор работы, Ушаков Павел Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Утепова Ирина Александровна

Доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия), доцент, профессор кафедры органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (УрФУ)

«14» октября 2025 г.

Почтовый адрес: 620002, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

Тел. раб: 8 (343) 375-45-01

Электронная почта: i.a.utepova@urfu.ru

Подпись Утеповой И.А. заверяю.

Ученый секретарь Ученого совета УрФУ,

кандидат технических наук, доцент



В.А. Морозова