

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антонкина Никиты Сергеевича  
«Синтез, исследование структуры и реакционной способности в реакциях окисления и фотохимических процессах новых представителей N-координированных иоданов»,  
представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия

Соединения гипервалентного иода являются мощными реагентами в современной органической химии, особенно в реакциях окисления, арилирования, в том числе осуществляемых в условиях фотокатализа. Среди них псевдоциклические производные, стабилизированные внутримолекулярной координацией донорных атомов (O, N), обладают повышенной растворимостью и часто уникальной реакционной способностью. Однако подавляющее большинство изученных систем относятся к кислород-координированным иоданам, тогда как N-координированные аналоги, особенно  $\lambda^5$ -иоданы, оставались практически неизученными. Недостаток синтетических подходов к таким соединениям и отсутствие данных об их структуре и свойствах определяют высокую актуальность диссертационного исследования Никиты Сергеевича Антонкина. Кроме того, работа открывает новые перспективы использования иодониевых солей в фоторедокс-катализируемых реакциях, включая формальное [4+1]-циклоприсоединение, что также является важным вкладом в развитие химии соединений гипервалентного иода и методов синтеза гетероциклических соединений.

Работа выполнена на высоком современном уровне. Комплексное применение высокоточных и взаимодополняющих физико-химических методов анализа обеспечивает валидность и воспроизводимость полученных результатов. Результаты исследования прошли широкую апробацию на национальных и международных конференциях. Основные положения диссертации опубликованы в трёх статьях в ведущих международных рецензируемых журналах (*Advanced Synthesis and Catalysis*, *Chemical Communications*, *Beilstein Journal of Organic Chemistry*), индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus. Сформулированные выводы логически вытекают из представленного экспериментального материала.

Среди важнейших результатов работы в первую очередь следует выделить разработанные диссертантом удобные подходы к синтезу новых N-гетероцикл-координированных  $\lambda^5$ -иоданов на основе 2-азоилиодбензолов с применением доступных окислителей. С практической точки зрения особенно ценно, что предложенный метод не только безопасен, но и легко масштабируется вплоть до граммовых количеств. Все полученные соединения изучены методом РСА, который впервые экспериментально подтвердил наличие внутримолекулярного нековалентного взаимодействия N $\cdots$ I. Показано, что данные  $\lambda^5$ -иоданы могут служить полноценной альтернативой классическим окислителям, превосходя их по активности в мягком окислении спиртов до карбонильных соединений.

Ярким достижением работы стала обнаруженная фоторедокс-катализируемая реакция арилирования изонитрилов диарилиодониевыми солями, приводящая к N-

замещённым бензамидам. На её основе разработан простой и эффективный препаративный метод получения бензамидов из изонитрилов и как симметричных, так и несимметричных иодониевых солей, реализуемый под действием видимого света.

Не менее интересным результатом следует считать открытие реакции формального [4+1]-циклоприсоединения изонитрилов к N-координированным диарилиодониевым солям, которая ведёт к образованию аннелированных изоиндолов – структурно важных гетероциклических систем, ранее доступных лишь с использованием дорогостоящих палладиевых катализаторов и жёстких условий.

Принципиальных замечаний к содержанию автореферата и результатам работы нет; тем не менее, в порядке уточнения хотелось бы задать следующие вопросы:

1. При окислении алифатических спиртов, таких как 5-фенилпентанол и октанол, выходы соответствующих альдегидов составили 40% и 31% соответственно. Предпринимались ли попытки повысить конверсию за счёт увеличения времени реакции или использования более полярного растворителя? И чем, по мнению автора, обусловлена столь высокая селективность процесса, позволяющая полностью избежать образования карбоновых кислот?

2. В реакции [4+1]-циклоприсоединения в качестве фотокатализатора выбран 4CzIPN. Проводилось ли сравнение с другими органическими фотокатализаторами, и в чём именно заключается преимущество 4CzIPN в данной системе?

Диссертационная работа Антонкина Никиты Сергеевича является завершённым научным исследованием, выполненным на высоком экспериментальном и теоретическом уровне. По поставленным задачам, уровню их решения, актуальности и научной новизне она полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842). Соискатель Антонкин Никита Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия.

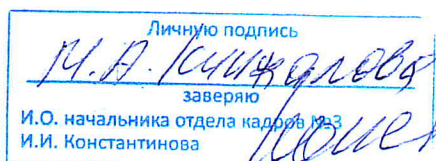
09.06.2026

Кинжалов Михаил Андреевич

Доктор химических наук (специальность 1.4.1. Неорганическая химия), доцент, профессор Кафедры физической органической химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет"

Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034.

Контактный телефон: +7 953 174 9 174, e-mail: m.kinzhalov@spbu.ru



09.06.2026

