

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора химических наук

Зырянова Григория Васильевича

на диссертационную работу Никонова Игоря Леонидовича

«Трансформации 3,5-замещённых 1,2,4-триазинов в реакциях с аринами как рациональный
подход к новым флуорофорам»,

представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности
02.00.03 – Органическая химия

Никонов И.Л. приступил к научно-исследовательской деятельности на кафедре органической химии Химико-технологического института УрФУ в 2012 г. Во время учёбы являлся лауреатом стипендии Президента Российской Федерации по приоритетным направлениям модернизации российской экономики (2013-2015 гг). В 2015 г. им была успешно защищена выпускная работа по теме «Изучение взаимодействия ариновых интермедиатов с азотистыми гетероциклами» с присуждением квалификации «инженер» по специальности «Химическая технология органических веществ». С 2014 – 2015 гг. и с 2018 г. Никонов И.Л. является сотрудником кафедры органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института УрФУ, где в настоящее время занимает должность младшего научного сотрудника. Также с 2018 г. Никонов И. Л. является сотрудником ИОС УрО РАН, где также занимает должность младшего научного сотрудника.

Диссертационная работа Никонова И.Л. посвящена актуальной области органической химии – исследованию превращений пре-функционализированных 1,2,4-триазинов в реакциях с аринами, установлению структуры новых продуктов реакций, изучению закономерностей «структура-свойство» в отношении как триазинов, так и аринов и исследованию прикладных свойств полученных соединений. Для решения поставленных в ходе работы задач были использованы различные синтетические и аналитические подходы, в том числе с привлечением квантово-химических DFT-расчётов, использованием рентгеноструктурного анализа и флуоресцентных методов, в результате чего был получен и описан ряд новых неизвестных ранее соединений, а также изучены их фотофизические свойства.

В частности, И.Л. Никоновым впервые обнаружено, что при взаимодействии 3-(2-пиридил)-1,2,4-триазинов с аринами, генерированными *in situ* из соответствующих антраниловых кислот может протекать по двум конкурирующим направлениям: реакция Дильса-Альдера с обратными электронными требованиями с образованием изохинолинов и

новая домино-трансформация с образованием 10-(1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)-пиридо[1,2-*a*]индолов. Предложена предполагаемая схема протекания новой реакции. Детально исследовано влияние природы заместителей при положении С3 и С5 3-(2-пиридил)-1,2,4-триазинов, а также в составе аринов на протекание вышеописанных взаимодействий. Предложен новый безцианидный одnoreакторный метод получения 1-(2-пиридил)-замещенных 3-цианоизохинолинов путём взаимодействия в присутствии амилнитритов 1,2-дегидробензола с 1,2,4-триазинами, содержащими в положении С5 остатки кетонов. Описана и подтверждена предполагаемая последовательность данного превращения. Исследовано влияние аннелирования дополнительных бензольных колец к остатку 2-пиридила в составе 3-(2-пиридил)-1,2,4-триазинов на направление их трансформации с 1,2-дегидробензолом. Изучено взаимодействие с аринами 3,6-ди(гет)арил-1,2,4-триазинов, имеющих в положении С3 заместители, отличные от 2-пиридила. Показана возможность получения соответствующих изохинолинов. При помощи квантово-химических расчётов методом DFT доказано, что при использовании 4,5-дифтор-1,2-дегидробензола домино-трансформация является единственным процессом, обусловленным влиянием электронных и стерических факторов. Проведено изучение фотофизических свойств новых соединений, полученных в ходе данной работы. В рядах 10-(1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)пиридо[1,2-*a*]индолов продемонстрировано наличие зеленой флуоресценции в диапазоне 468–526 нм с квантовыми выходами до 22.1%, а также на примере одного из соединений данного ряда показана их применимость в качестве хемосенсоров для визуального обнаружения нитроароматических (взрывчатых) веществ.

Таким образом, в рамках данного диссертационного исследования было проведено детальное изучение взаимодействия 3,5-замещённых 1,2,4-триазинов с аринами.

Полученные результаты представлены в 8 статьях в зарубежных и отечественных журналах, рекомендованных ВАК РФ, а также были доложены на конференциях всероссийского и международного уровней. Общее число научных публикаций Никонова И.Л. в международных и российских журналах составляет 16 статей, среди которых 13 включены в базы данных Scopus и Web of Science, а также 18 тезисов конференций.

При выполнении научно-исследовательской работы Никонов И.Л. проявил себя как ответственный и креативный сотрудник, способный легко находить нетривиальные подходы для решения научно-исследовательских задач. Никонова И.Л. выделяют дисциплинированность, трудолюбие и аккуратность в работе, высокий самоконтроль и критическое отношение к результатам своей работы.

Диссертационная работа соответствует следующим областям исследования паспорта специальности 02.00.03 – «Органическая химия» ВАК РФ: 1 - Выделение и очистка новых соединений; 3 - Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул; 7 Выявление закономерностей типа «структура – свойство». Работа Никонова И.Л. является самостоятельным научным исследованием и отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Никонов И.Л. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – «Органическая химия»

Научный руководитель,
профессор кафедры органической и
биомолекулярной химии Химико-технологического
института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина»
доктор химических наук

Зырянов Григорий Васильевич

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.
Тел.: +7 343 375-45-01; e-mail: g.v.zyryanov@urfu.ru