

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.08 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО
ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА»,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16.05.2017 г. № 13

О присуждении Династия Екатерине Михайловне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Комбинация реакций нуклеофильного ароматического замещения водорода (S_N^H) и кросс-сочетания по Сузуки для модификации пиримидинов» по специальности 02.00.03 – Органическая химия принята к защите 06 марта 2017 г., протокол № 5 диссертационным советом Д 212.285.08 на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Династия Екатерина Михайловна, 1987 года рождения.

В 2011 г. окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению «Химия»; в 2014 г. окончила очную аспирантуру ФГБУН Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия; работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории гетероциклических соединений ФГБУН Институт органического синтеза им.

И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург), Федеральное агентство научных организаций.

Диссертация выполнена в лаборатории гетероциклических соединений ФГБУН Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук, Федеральное агентство научных организаций.

Научный руководитель – академик РАН, доктор химических наук, профессор, Чарушин Валерий Николаевич, ФГБУН Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук, директор.

Официальные оппоненты:

Терентьев Александр Олегович, доктор химических наук, доцент, член-корреспондент РАН, профессор РАН, ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук (г. Москва), лаборатория исследования гомолитических реакций, заведующий лабораторией;

Третьяков Евгений Викторович, доктор химических наук, ФГБУН Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск), заместитель директора по научной работа; лаборатория изучения нуклеофильных и ион-радикальных реакций, заведующий лабораторией, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург, – в своем положительном заключении, подписанном Дарьиным Дмитрием Викторовичем, кандидатом химических наук, доцентом кафедры органической химии Института химии, и Кузнецовым Михаилом Анатольевичем, доктором химических наук, профессором, заведующим кафедрой органической химии Института химии, указала, что диссертационная работа Династия Е.М., посвященная созданию новых

способов модификации пиримидина и его 5-бромзамещенных производных на основе сочетания реакций нуклеофильного ароматического замещения водорода и металл-катализируемых кросс-сочетаний, а также исследованию фотофизических свойств, биологической активности и дальнейших химических превращений полученных (гет)арилзамещенных пиримидинов, представляет собой комплексное и законченное научное исследование. Диссертация по своей актуальности, научной новизне, практической значимости полностью соответствует пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, а её автор, Династия Екатерина Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 8 работ. Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 1 патента Российской Федерации на изобретение; 9 тезисов докладов, опубликованных в сборниках материалов международных (3) и всероссийских (6) научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 3,34 п.л., авторский вклад – 1,63 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК:

1. Cheprakova (Dinastiya), E. M. Combination of the Suzuki-Miyaura cross-coupling and nucleophilic aromatic substitution of hydrogen (S_N^H) reactions as a versatile route to pyrimidines bearing thiophene fragments / E. V. Verbitskiy, E. M. Cheprakova, P. A. Slepukhin, M. I. Kodess, M. A. Ezhikova, M. G. Pervova, G. L. Rusinov, O. N. Chupakhin, V. N. Charushin // Tetrahedron. - 2012. - V. 68. - I.27-28. - P. 5445-5452. DOI: 10.1016/j.tet.2012.04.095 (0,33 п.л./0,16 п.л.).

2. Cheprakova (Dinastiya), E. M. Consecutive S_N^H and Suzuki-Miyaura Cross-Coupling Reactions an Efficient Strategy to Pyrimidine Bearing Pyrrole and Indole Fragments / E. V. Verbitskiy, G. L. Rusinov, V. N. Charushin, O. N. Chupakhin, E. M. Cheprakova, P. A. Slepukhin, M. G. Pervova, M. A. Ezhikova, M. I. Kodess // *European Journal of Organic Chemistry*. - 2012. - I. 33. - P. 6612-6621. DOI: 10.1002/ejoc.201201035 (0,42 п.л./0,2 п.л.)

3. Cheprakova (Dinastiya), E. M. Microwave-assisted palladium-catalyzed C-C coupling versus nucleophilic aromatic substitution of hydrogen (S_N^H) in 5-bromopyrimidine by action of bithiophene and its analogues / E. V. Verbitskiy, E. M. Cheprakova, E. F. Zhilina, M. I. Kodess, M. A. Ezhikova, M. G. Pervova, P. A. Slepukhin, J. O. Subbotina, A. V. Schepochkin, G. L. Rusinov, O. N. Chupakhin, V. N. Charushin // *Tetrahedron*. - 2013. - V. 69. - I. 25. - P. 5164-5172. DOI: 10.1016/j.tet.2013.04.062 (0,375 п.л./0,19 п.л.)

4. Cheprakova (Dinastiya), E. M. Synthesis, spectral and electrochemical properties of pyrimidine-containing dyes as photosensitizers for dye-sensitized solar cells / E. V. Verbitskiy, E. M. Cheprakova, J. O. Subbotina, A. V. Schepochkin, P. A. Slepukhin, G. L. Rusinov, V. N. Charushin, O. N. Chupakhin, N. I. Makarova, A. V. Metelitsa, V. I. Minkin // *Dyes and Pigments*. - 2014. - V. 97. - I. 1. - P. 201-214. DOI: 10.1016/j.dyepig.2013.09.006 (0,58 п.л./0,28 п.л.)

5. Cheprakova (Dinastiya), E. M. Dithienoquinazolines - A Convenient Synthesis by the Oxidative Photocyclization of 4,5-Dithienyl-Substituted Pyrimidines and Their Photophysical Properties / E. V. Verbitskiy, P. A. Slepukhin, M. S. Valova, E. M. Cheprakova, A. V. Schepochkin, G. L. Rusinov, V. N. Charushin // *European Journal of Organic Chemistry*. - 2014. - I. 36. - P. 81338141. DOI: 10.1002/ejoc.201403212 (0,375 п.л./0,19 п.л.)

6. Чепракова (Династия), Е. М. Синтез 5-(гет)арил- и 4,5-ди(гет)арил-2-(тио)морфолинопиримидинов из 2-хлорпиримидина с использованием реакций S_N^H и кроссочетания / Е. М. Чепракова, Е. В. Вербицкий, М. А. Ежикова, М. И. Кодесс, М. Г. Первова, П. А. Слепухин, М. С. Топорова, М.

А. Кравченко, И. Д. Медвинский, Г. Л. Русинов, В. Н. Чарушин // Известия РАН. Серия химическая. - 2014. - №6. - С. 1350-1358. DOI: 10.1007/s11172-014-0602-у (0,375 п.л./0,19 п.л.)

7. Cheprakova (Dinastiya), E. M. Synthesis, and structure-activity relationship for C(4) and/or C(5) thienyl substituted pyrimidines, as a new family of antimycobacterial compounds / E. V. Verbitskiy, E. M. Cheprakova, P. A. Slepukhin, M. A. Kravchenko, S. N. Skornyakov, G. L. Rusinov, O.N. Chupakhin, V. N. Charushin // European Journal of Medicinal Chemistry. - 2015. - V. 97. - P. 225-234. DOI: 10.1016/j.ejmech.2015.05.007 (0,42 п.л./0,2 п.л.)

8. Cheprakova (Dinastiya), E. M. Synthesis and characterization of new complexes derived from 4-thienyl substituted pyrimidines / E. M. Cheprakova, E. V. Verbitskiy, M. A. Kiskin, G. G. Aleksandrov, P. A. Slepukhin, A. A. Sidorov, D. V. Starichenko, Y. N. Shvachko, I. L. Eremenko, G. L. Rusinov, V. N. Charushin // Polyhedron. - 2015. - V. 100. - P. 89-99. DOI:10.1016/j.poly.2015.07.016 (0,46 п.л./0,22 п.л.).

Патент

9. Чепракова (Династия), Е. М. Способ получения 5-(гет)арил-4-(2-тиенил)-2-(тио)морфолинопиримидина / В. Н. Чарушин, Г. Л. Русинов, Е.В. Вербицкий, Е. М. Чепракова // Патент РФ 2547844 С1, Бюллетень изобретений №10 - 2015 от 10.04.2015.

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Белик Александра Васильевича, д-ра хим. наук, профессора, профессора кафедры химической технологии и вычислительной химии ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет». Без замечаний.

2. Кима Дмитрия Гымнановича, д-ра хим. наук, профессора, профессора кафедры теоретической и прикладной химии ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск. Без замечаний.

3. Мифтахова Мансура Сагарьяровича, д-ра хим. наук, профессора, заведующего лабораторией синтеза низкомолекулярных биорегуляторов ФГБУН Уфимский институт химии Российской академии наук, г. Уфа. Без замечаний.

4. Левковской Галины Григорьевны, д-ра хим. наук., профессора, вед. науч. сотр. лаборатории галогенорганических соединений ФГБУН Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск. В качестве замечания отмечается наличие опечаток.

5. Данагуляна Геворга Грачевича, д-ра хим. наук, профессора, член-корреспондента НАН Республики Армения, заведующего лабораторией синтеза биоактивных азотистых гетероциклов ГОУ ВПО «Российско-Армянский университет», г. Ереван, Республика Армения. В качестве замечания отмечена сложность восприятия огромного массива информации в многочисленных таблицах автореферата.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в области органической химии, их высокой научной компетентностью в области гетероциклических соединений, в частности, химии азотсодержащих соединений, и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **предложен новый метод синтеза 4,5-ди(гет)арилзамещённых пиримидинов:** комбинация реакций нуклеофильного ароматического замещения водорода (SNH) и кросс-сочетания по Сузуки;

– **проведен целенаправленный синтез красителей-сенсibilизаторов для солнечных батарей с помощью нового метода синтеза;**

– **разработан новый метод синтеза полициклических систем в реакциях фотоциклизации 4,5-ди(гет)арилзамещённых пиримидинов;**

– **показана перспектива** применения полученных в ходе работы соединений в качестве биологически активных веществ и материалов для органической электроники.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– комбинация методов нуклеофильного ароматического замещения водорода и кросс-сочетания по Сузуки **показана** как эффективная стратегия синтеза 4-(гет)арил- и 4,5-ди(гет)арилзамещённых пиримидинов;

– **проведена** окислительная фотоциклизация 4,5-ди(тиенил)- и 5-(бензо[b]тиенил)-4-(2-тиенил)замещённых пиримидинов, приводящая к образованию новых полициклических систем: дитиено[2,3-f:3',2'-h]хиназолина, дитиено[3,2-f:3',2'-h]хиназолина, [1]бензотиено[2,3-f]тиено[3',2'-h]хиназолина и [1]бензотиено[3,2-f]тиено[3',2'-h]хиназолина;

– **осуществлён** целевой синтез красителей для цветосенсибилизированных солнечных батарей, содержащих пиримидиновый цикл в качестве акцепторной «якорной» группы;

– **продемонстрирована** возможность участия 4-(2-тиенил)замещённых пиримидинов в реакции циклопалладирования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **предложена новая** стратегия модификации доступных пиримидиновых субстратов: комбинация S_N^H -реакций и кросс-сочетания по Сузуки, которая позволяет получать новые 4-(гет)арил- и 4,5-ди(гет)арилзамещённые пиримидины;

– **получены** соединения, обладающие высокой туберкулостатической активностью;

– **синтезированы** соединения, перспективные в качестве красителей-сенситизаторов для солнечных батарей;

– **показано применение** 4,5-ди(гет)арилзамещённых пиримидинов для получения неописанных ранее полициклических систем.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

– результаты исследования получены с применением современных и стандартных методов исследования; результаты экспериментов воспроизводятся; анализ состава, структуры и чистоты полученных соединений осуществлялся на сертифицированных приборах в Институте органического синтеза им. И. Я. Постовского УрО РАН;

– **идея базируется** на анализе практики и обобщении опыта в области синтеза и изучения свойств (гет)арилзамещённых пиримидинов;

– **установлено**, что авторские данные не противоречат данным, полученным ранее по рассматриваемой теме;

– **использованы** современные методы обработки экспериментальных данных, современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах процесса: получении исходных данных, самостоятельно выполненной экспериментальной части, личном участии в апробации результатов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке всех публикаций, формулировании выводов и защищаемых положений диссертации.

Диссертационная работа Династия Е.М. является завершённой, самостоятельной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. В работе решена научная задача разработки синтетических подходов к получению новых биологически активных и фотоактивных гетероциклических соединений, что имеет высокую значимость для органической химии, в частности, химии азотсодержащих гетероциклических соединений.

На заседании 16 мая 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Династия Е.М. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 15 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек,

входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – нет,
недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета




Чупахин Олег Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Поспелова Татьяна Александровна

16.05.2017 г.