

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.08,
СОЗДАННОГО 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 19.03.2018 г. № 8

О присуждении Щепочкину Александру Владимировичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Прямая нуклеофильная C-N функционализация азинов. Электрохимическая версия» по специальности 02.00.03 – Органическая химия принята к защите 16 января 2018 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом Д 212.285.08, созданным 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, Щепочкин Александр Владимирович, 1987 года рождения, в 2010 г. окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению «Химическая технология и биотехнология»; в 2013 г. окончил 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 координационных соединений ФГБУН Институт органического

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

Диссертация выполнена в лаборатории координационных 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, Чупахин Олег Николаевич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Химико-технологический институт, кафедра органической и биомолекулярной химии, профессор.

Официальные оппоненты:

Верещагин Анатолий Николаевич, доктор химических наук, ФГБУН Институт органической химии им Н.Д. Зелинского Российской академии наук, г. Москва, лаборатория аналогов карбенов и родственных интермедиатов, ведущий научный сотрудник;

Демидов Олег Петрович, доктор химических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, Институт математики и естественных наук, кафедра химии, научно-исследовательская лаборатория «Новые органические материалы», старший научный сотрудник дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва – в своем положительном отзыве, подписанном Магдесиевой Татьяной Владимировной, доктором химических наук, профессором кафедры органической химии Химического факультета, и Ненайденко Валентином Георгиевичем, доктором химических наук, профессором, заведующим кафедрой органической химии Химического факультета, указала, что диссертация Щепочкина А.В. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научной задачи, и которая по актуальности выбранного направления

исследований, степени обоснованности научных положений и достоверности сделанных выводов, новизне, теоретической и практической значимости соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 2 патентов РФ на изобретение; 5 тезисов, опубликованных в сборниках тезисов докладов всероссийских научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 3,81 п.л., авторский вклад – 1,81 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. **Щепочкин А.В.** Стабильные σ^H -аддукты в реакциях акридиниевого катиона с гетероциклическими N-нуклеофилами / А.В. Щепочкин, О.Н. Чупахин, В.Н. Чарушин, Г.Л. Русинов, Ю.О. Субботина, П.А. Слепухин, Ю.Г. Будникова // Известия РАН. Серия химическая. – 2013. – №3. – С. 772–778 (0,38 п.л./0,12 п.л.).

2. **Щепочкин А.В.** Прямая нуклеофильная функционализация C(sp²)-H-связей в аренах и гетаренах электрохимическими методами / А.В. Щепочкин, О.Н. Чупахин, В.Н. Чарушин, В.А. Петросян // Успехи химии. – 2013. – Т. 82. – №8. – С. 747–771 (1,50 п.л./0,6 п.л.).

3. **Shchepochkin A.V.** C–H functionalization of azines. Anodic dehydroaromatization of 9-(hetero)aryl-9,10-dihydroacridines / A.V. Shchepochkin, O.N. Chupakhin, V.N. Charushin, D.V. Steglenko, V.I. Minkin,

G.L. Rusinov, A.I. Matern // RSC Adv. – 2016. – V. 6. – P. 77834–77840 (0,25 п.л./0,09 п.л.).

4. **Shchepochkin A.V.** Atom- and step-economical nucleophilic arylation of azaaromatics via electrochemical oxidative cross C-C coupling reactions / O.N. Chupakhin, A.V. Shchepochkin, V.N. Charushin // Green Chem. – 2017. – V. 19. – P. 2931–2935 (0,38 п.л./0,20 п.л.).

5. **Shchepochkin A.V.** 9-Substituted acridine derivatives as acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitors possessing antioxidant activity for Alzheimer's disease treatment / G.F. Makhaeva, S.V. Lushchekina, N.P. Boltneva, O.G. Serebryakova, E. V. Rudakova, A.A. Ustyugov, S.O. Bachurin, A.V. Shchepochkin, O.N. Chupakhin, V.N. Charushin, R.J. Richardson // Bioorganic & Medicinal Chemistry. – 2017. – V. 25. – P. 5981–5994 (0,81 п.л./0,10 п.л.).

Патенты

1. **Щепочкин А.В.** Способ получения соли 9-мезитил-10-метилакридиния / О.Н. Чупахин, В.Н. Чарушин, А.В. Щепочкин // Патент РФ на изобретение № 2582126. Заявка № 2015119937 от 26.05.2015 г. опубликован 30.03.2016 г.

2. **Щепочкин А.В.** Способ получения соли 9-амино-10-метилакридиния / О.Н. Чупахин, В.Н. Чарушин, А.В. Щепочкин // Патент РФ на изобретение № 2625449. Заявка № 2016133839 от 17.08.2016 г. опубликован 14.07.2017г.

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Лебедева Анатолия Викторовича, д-ра хим. наук, начальника лаборатории карбофункциональных кремнийорганических мономеров АО «Государственный Ордена Трудового Красного Знамени Научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений», г. Москва. В качестве замечания отмечено наличие опечатки.

2. Трофимова Бориса Александровича, д-ра хим. наук, профессора, академика РАН, заведующего лабораторией непредельных гетероатомных соединений, научного руководителя ФГБУН Иркутский институт химии им.

А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск. Без замечаний.

3. Пожарского Александра Федоровича, д-ра хим. наук, профессора, заведующего кафедрой органической химии ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону. Содержит две ремарки: диссертанту следовало бы дать знать читателю, какие количества веществ подвергались электролизу и являются ли указанные в таблице 1 выходы препаративными или спектральными.

4. Петросяна Владимира Анушавановича, д-ра хим. наук, профессора, главного научного сотрудника ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук, г. Москва. Содержит замечания: приведенные в автореферате данные эксперимента не всегда достаточно прокомментированы (например, табл. 3). Не ясно также, почему реализацию процесса аминирования (раздел 2.4) проводили в гальвано-, а не в потенциостатическом (как во всех других случаях) режиме.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **проведено систематическое изучение** закономерностей анодной дегидроароматизации азинов;

– **предложен новый подход** к синтезу различных производных 9-арилакридинов на основе электрохимического окисления соответствующих дигидроакридинов;

– **впервые реализован** метод электрохимического аминирования катиона акридиния;

– **разработан** PASE метод прямого арилирования и гетарилирования азинов в условиях электрохимического окисления;

– **показана** перспектива применения полученных в ходе работы соединений в качестве биологически активных веществ.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **исследовано** влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на вольтамперные характеристики 9,10-дигидроакридинов;

– **предложен** электрохимический метод дегидроароматизации 10-метил-9-(гетеро)арил-9,10-дигидроакридинов до соответствующих производных 9-арилакридинов;

– **разработаны** методы кросс-сочетания катиона акридиния, а также ряда других азинов с нуклеофильными фрагментами в условиях электрохимического окисления;

– **показано** важное влияние природы нуклеофила на характер электрохимической окислительной ароматизации гетероциклических σ^H -аддуктов;

– **получены** новые экспериментальные и теоретические данные о механизме S_N^{II} реакций, которые могут быть использованы в планировании синтеза новых соединений.

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

– **разработан** простой, атом- и стадие-экономный прямой метод электрохимического арилирования и гетарилирования азинов;

– **выявлена** заметная ингибирующая активность синтезированных производных акридина в отношении ацетилхолинэстеразы, бутирилхолинэстеразы и карбоксилэстеразы, а также радикал-связывающая активность этих соединений, что делает перспективным их использование для создания многофункциональных препаратов терапии нейродегенеративных заболеваний, например, болезни Альцгеймера.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– для экспериментальных работ были использованы современные методы исследования и анализа с использованием сертифицированных и поверенных приборов Центра коллективного пользования «Спектроскопия и анализ органических соединений» при Институте органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН;

– теория построена на известных проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

– идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта в области электрохимических методов прямой нуклеофильной функционализации C(sp²)-Н связей в аренах и гетероаренах, а также изучения методов синтеза и свойств производных акридинов;

– 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 сборе и систематизации литературных данных по электрохимическим методам прямой функционализации C-Н связи в аренах и гетаренах, постановке задач исследования, планировании и проведении химических экспериментов, анализе и интерпретации полученных данных, подготовке публикаций по результатам исследования, формулировании выводов и защищаемых положений диссертации.

Диссертационная работа Щепочкина А.В. является завершенной, самостоятельной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. В работе решена научная задача разработки методов прямой функционализации C(sp²)-Н связи в азинах в условиях электрохимического окисления, имеющая важное значение для органической электрохимии и химии азотсодержащих гетероциклических соединений.

На заседании 19 марта 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Щепочкину А.В. 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 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Бакулев Василий Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Поспелова Татьяна Александровна

19.03.2018 г.

