

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.052.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИРКУТСКОГО ИНСТИТУТА ХИМИИ ИМ. А. Е. ФАВОРСКОГО
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИРИХ СО РАН)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 15 декабря 2020 г. № 20

О присуждении **Ишигееву Роману Семеновичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений.

Диссертация «Синтез новых гетероциклических соединений на основе ди(2-пиридинил)- и ди(8-хинолинил)дихалькогенидов, дигалогенидов халькогенов и алкенов» по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений принята к защите 12 октября 2020 г., протокол № 18, диссертационным советом Д 003.052.01 на базе ФГБУН Иркутского института химии им. А. Е. Фаворского СО РАН; 664033, Иркутск, ул. Фаворского, 1; приказ о создании совета № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Ишигеев Роман Семенович, 1989 года рождения, в 2012 г. окончил ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирскую государственную академию образования», естественно-географический факультет.

С 29 августа 2013 г. по 28 августа 2017 г. обучался в очной аспирантуре по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений в ФГБУН Иркутском институте химии им. А. Е. Фаворского СО РАН. С 2018 года работает научным сотрудником в лаборатории халькогенорганических соединений в ФГБУН Иркутском институте химии им. А. Е. Фаворского СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории халькогенорганических соединений в ФГБУН Иркутском институте химии им. А. Е. Фаворского СО РАН.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Потапов Владимир Алексеевич, ФГБУН Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского СО РАН, заведующий лабораторией халькогенорганических соединений.

Официальные оппоненты:

1. Ким Дмитрий Гымнанович, доктор химических наук, профессор, ФГАУО ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», кафедра «Теоретическая и прикладная химия», профессор;
 2. Руссавская Наталья Владимировна, доктор химических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», кафедра «Техносферная безопасность», профессор
- дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация ФГБУН Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном Зибаревым Андреем Викторовичем, доктором химических наук, профессором, заведующим лабораторией гетероциклических

соединений, указала, что актуальность исследования обусловлена большим интересом ученых к синтезу гетероциклических систем, которые входят в число наиболее важных объектов современной химии элементоорганических соединений – как в фундаментальном, так и в прикладном отношении. Многоаспектное изучение реакций аннелирования с целью разработки эффективных методов ранее неизвестных сера- и селеноорганических конденсированных и функциональных производных на основе сульфенил- и селененилгалогенидов ряда пиридина и хинолина с функциональными алкенами представляет научный и практический интерес. Практическая значимость работы состоит в создании эффективных препаративных методов синтеза больших групп ранее неизвестных элементоорганических соединений с потенциальной биологической активностью, являющихся также ценными исходными веществами для дальнейших синтетических трансформаций. Решенные в ходе исследования задачи содержательны и важны для дальнейшего развития ряда разделов химии элементоорганических соединений.

Замечания и вопросы по диссертации касаются включения в литературный обзор данных по производным теллуразолопиридиния, недостаточного обсуждения влияния атома галогена в реакциях пиридинсульфенилгалогенидов с циклоалкенами, а также отсутствия ссылки на обзорную работу по использованию монохлорида серы в органическом синтезе.

Диссертационное исследование является научно-квалифицированной работой. По своему богатому содержанию и высокому уровню оно отвечает всем требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, полностью соответствует условиям п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней» и соответствует специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений.

Соискатель имеет 24 опубликованные работы, все по теме диссертации; **12 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях** (1 статья в журнале «Molecules», 15 стр.; 2 статьи в журнале «Tetrahedron Letters», 3 и 5 стр.; 7 статей в «Журнале органической химии», 1 статья – 5 стр.; 6 статей – по 2 стр.; 1 статья в «Журнале общей химии», 2 стр.; 1 статья в журнале «Известия Академии наук. Серия химическая», 3 стр.). Вклад автора в эти работы заключается в его непосредственном участии в планировании и выполнении экспериментальных работ, интерпретации полученных результатов и написании публикаций; интересы соавторов не затронуты. Публикации посвящены изучению реакций аннелирования пиридин-2-сульфенил и -селененилгалогенидов с дивинилхалькогенидами, циклоалкенами, функциональными алкенами и рядом природных непредельных соединений, а также изучению реакций дихлорида серы и дигалогенидов селена с ненасыщенными спиртами и фенолами.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Potapov, V. A. Natural compounds and their structural analogs in regio- and stereoselective synthesis of new families of water-soluble 2*H*,3*H*-[1,3]thia- and -selenazolo[3,2-*a*]pyridin-4-ium heterocycles by annulation reactions / V. A.

Potapov, R. S. Ishigeev, I. V. Shkurchenko, S. V. Zinchenko, S. V. Amosova // *Molecules*. – 2020. – V. 25, No 2. – P. 376 (1-15).

2. Potapov, V. A. Synthesis of a novel family of water-soluble 2*H*,3*H*-[1,3]thia- and -selenazolo[3,2-*a*]pyridin-4-ium heterocycles by annulation reactions / V. A. Potapov, R. S. Ishigeev, S. V. Amosova, T. N. Borodina // *Tetrahedron Letters*. – 2019. – V. 60, No 6. – P. 475-479.

3. Potapov, V. A. Efficient and selective synthesis of novel unsaturated chalcogen-containing derivatives of pyridine derivatives / V. A. Potapov, M. V. Musalova, R. S. Ishigeev, M. V. Musalov, V. A. Panov, A. G. Khabibulina, S. V. Amosova, K. K. Bhasin // *Tetrahedron Letters*. – 2016. – V. 57, No 48. – P. 5341-5343.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы от д.х.н., профессора Дьячковой С. Г. (Иркутский национальный исследовательский технический университет); д.х.н., профессора Чернова Н. Ф. (Иркутский государственный университет); д.х.н., профессора Хахинова В. В. (Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова); д.х.н., профессора Ракитина О. А. (Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН).

В отзывах отмечается, что соискателем проделана сложная и кропотливая работа. Выводы обоснованы и отражают полученные в ходе выполнения работы результаты. Подробно написанный автореферат позволяет полностью понять суть работы, представляющей собой серьезное и интересное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне. Многие полученные автором соединения очень интересны с практической точки зрения. Критических замечаний отзывы на автореферат не содержат.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их несомненной компетентностью в области химии элементоорганических и гетероциклических соединений, подтверждаемой соответствующими публикациями. Выбор ведущей организации обосновывается ее широкой известностью своими достижениями в области органической химии, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработаны методы аннелирования дигидро-1,3-тиазольного и -1,3-селеназольного колец к пиридиновому ядру и дигидро-1,4-тиазинового кольца к хинолиновому гетероциклу;

– разработаны эффективные методы синтеза новых гетероциклов: семейства 2*H*,3*H*-[1,3]тиа- и -селеназоло[3,2-*a*]пиридиния-4 реакциями аннелирования пиридин-2-халькогенилгалогенидов с природными соединениями;

– впервые осуществлены реакции пиридин-2-халькогенилхлоридов с дивинилхалькогенидами, 2,3-дигидрофураном, тетравинилсиланом и *N*-винилпирролидин-2-оном, которые приводят к аннелированным продуктам;

– предложен эффективный подход к ранее неизвестным производным [1,4]тиазино[2,3,4-*ij*]хинолиния;

– созданы эффективные препаративные методы синтеза новых семейств водорастворимых конденсированных халькогенорганических соединений с потенциальной биологической активностью.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– раскрыты закономерности влияния строения субстрата и природы атомов халькогена и галогена на направление исследованных реакций и выход продуктов;

– найдены условия селективного синтеза функциональных халькогенорганических соединений на основе реакций циклофункционализации непредельных спиртов и фенолов с галогенидами халькогенов;

– установлено, что взаимодействие пиридин-2-сульфенил- и пиридин-2-селененилгалогенидов с рядом природных соединений (эвгенол, метилэвгенол, изоэвгенол, метилизоэвгенол, *транс*-анетол) протекает региоселективно, но с различной регионаправленностью в зависимости от положения двойной связи в заместителе по отношению к бензольному кольцу;

– осуществлен синтез ранее неизвестных производных [1,4]тиазино[2,3,4-*ij*]хинолина на основе реакций хинолин-8-сульфенилгалогенидов с циклоалкенами (циклопентен, циклогексен, циклооктен), дивинилсульфидом, 2,3-дигидрофураном и изоэвгенолом.

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

– разработаны простые и эффективные методы синтеза новых семейств гетероциклических конденсированных соединений с потенциальной биологической активностью;

– определены перспективы практического использования полученных гетероциклов, содержащих функциональные и фармакофорные группы: новые соединения могут быть использованы в качестве полупродуктов органического синтеза, а также ценных биоактивных молекул для создания лекарственных средств;

– разработанные способы получения ранее неизвестных азот- и халькогенсодержащих водорастворимых конденсированных гетероциклических систем представляют собой одnoreакторные синтезы на основе доступных промышленных реагентов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– для экспериментальных работ использовалось сертифицированное оборудование, результаты хорошо воспроизводимы;

– теоретические заключения построены на проверяемых данных и согласуются с известными фактами;

– идеи базируются на обобщении передового научного опыта; работа является продолжением систематических исследований по разработке эффективных методов синтеза практически полезных азот-, сера- и селенсодержащих гетероциклических соединений на основе реакций пиридин-2-сульфенил- и -селененилгалогенидов, хинолин-8-сульфенилгалогенидов и дигалогенидов халькогенов с функциональными алкенами;

– для доказательства структуры и исследования строения синтезированных соединений использованы современные физико-химические методы, позволяющие надежно доказать строение и структуру полученных веществ: мультаядерная (^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{29}Si , ^{77}Se) ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия и рентгеноструктурный анализ.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении всех экспериментальных работ, непосредственном участии в планировании экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов, обсуждении спектральных данных, подготовке публикаций по выполненной работе и формулировке выводов.

Заключение составлено в соответствии с п. 32 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. Диссертация Ишигеева Романа Семеновича отвечает требованиям п. 9 указанного Положения. Она является научно-квалификационной работой, в которой решена задача по разработке эффективных методов синтеза ранее неизвестных сера- и селенсодержащих конденсированных и функциональных халькогенорганических соединений реакциями пиридин-2-сульфенил- и -селененилгалогенидов, хинолин-8-сульфенилгалогенидов и дигалогенидов халькогенов с алкенами, и вносит существенный вклад в химию халькогенорганических и гетероциклических соединений.

На заседании 15 декабря 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Ишигееву Роману Семеновичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений.

Заседание прошло в удаленном интерактивном режиме, очно присутствовало 12 членов совета, дистанционно – 11.

При проведении **открытого** голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (02.00.08 – химия элементоорганических соединений, химические науки), участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 23, против – нет, воздержавшихся от голосования – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета
д.х.н., доцент



Igor Rozentzweig

Розенцвейг Игорь Борисович

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.х.н.

Svetlana Arbutova

Арбузова Светлана Николаевна

17.12.2020