

ЯВОЧНЫЙ ЛИСТ

членов диссертационного совета Д 002.222.01

К заседанию совета 17 июня 2014 г., протокол № 6

по защите кандидатской диссертации Ворониным Алексеем Александровичем

по специальности 02.00.03 – органическая химия

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание, шифр специальности	Явка на заседание (подпись)	Получение бюллетеня (подпись)
1	Егоров Михаил Петрович председатель	академик РАН 02.00.03		
2	Никишин Геннадий Иванович заместитель председателя	чл.-корр. РАН 02.00.03		
3	Родиновская Людмила Александровна ученый секретарь	д.х.н. 02.00.03		
4	Беленький Леонид Исаакович	д.х.н. 02.00.03		
5	Бовин Николай Владимирович	д.х.н. 02.00.10		
6	Бубнов Юрий Николаевич	академик РАН 02.00.03		
7	Веселовский Владимир Всеволодович	д.х.н. 02.00.10		
8	Громов Сергей Пантелеймонович	чл.-корр. РАН 02.00.03		
9	Дильман Александр Давидович	д.х.н. 02.00.03		
10	Злотин Сергей Григорьевич	д.х.н. 02.00.03		
11	Иоффе Сема Лейбович	д.х.н. 02.00.03		
12	Книрель Юрий Александрович	д.х.н. 02.00.10		
13	Краюшкин Михаил Михайлович	д.х.н. 02.00.03		
14	Махова Нина Николаевна	д.х.н. 02.00.03		
15	Нифантьев Николай Эдуардович	чл.-корр. РАН 02.00.10		
16	Петросян Владимир Анушаванович	д.х.н. 02.00.03		
17	Пивницкий Казимир Константинович	д.х.н. 02.00.10		
18	Ракитин Олег Алексеевич	д.х.н. 02.00.03		
19	Семёнов Виктор Владимирович	д.х.н. 02.00.03		
20	Смит Вильям Артурович	д.х.н. 02.00.03		
21	Тартаковский Владимир Александрович	академик РАН 02.00.03		
22	Томилов Юрий Васильевич	д.х.н. 02.00.03		
23	Усов Анатолий Иванович	д.х.н. 02.00.10		
24	Хомутов Алексей Радиевич	д.х.н. 02.00.10		

И.о. ученого секретаря Совета

д.х.н. В.В. Веселовский

ПРОТОКОЛ № 6

заседания счетной комиссии, избранной диссертационным советом Д 002.222.01
при Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

от 17 июня 2014 г.

Состав избранной комиссии: Книрель Ю.А. (председатель),
Усов А.И., Томилов Ю.В.

Комиссия избрана для подсчета голосов при тайном голосовании по вопросу о присуждении

Воронину Алексею Александровичу

ученой степени кандидата химических наук.

Решением ВАК Минобразования и науки РФ от 08 сентября 2009 г. № 1925-1246 состав диссертационного совета утвержден в количестве 24 человек на период действия номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.

В состав совета диссертационного совета дополнительно введены ___ чел.

Присутствовало на заседании 19 членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации 14.

Роздано бюллетеней 19.

Осталось не розданных бюллетеней 5.

Оказалось в урне бюллетеней 19.

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата химических наук

Воронину Алексею Александровичу

за 19,
против кеб,
недействительных бюллетеней кеб.

Председатель счетной комиссии: Книрель Ю.А. (Книрель Ю.А.)

Члены комиссии: Усов А.И. (Усов А.И.)

Томилов Ю.В. (Томилов Ю.В.)

Подписи Книрель Ю.А.,
Усова А.И., Томилова Ю.В. заверяю

Ученый секретарь ИОХ РАН к.х.н.

И.К. Коршевец



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 002.222.01, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского Российской академии наук (ИОХ РАН) по диссертации **Воронина Алексея Александровича** на соискание учёной степени кандидата химических наук.

Диссертация **«1,2,3,4-Тетразин-1,3-диоксиды, аннелированные 1,2,3-триазольным кольцом: синтез и свойства»** в виде рукописи по специальности 02.00.03 – органическая химия выполнена в Лаборатории химии нитросоединений ИОХ РАН.

Диссертация принята к защите «11» апреля, протокол №2.

Соискатель — Воронин Алексей Александрович, гражданство РФ, младший научный сотрудник Лаборатории химии нитросоединений ИОХ РАН.

В 2011 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение профессионального образования «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева».

Научный руководитель – Чураков Александр Михайлович, доктор химических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Лаборатории химии нитросоединений ИОХ РАН.

Официальные оппоненты:

1. Бабаев Евгений Вениаминович, гражданство РФ, доктор химических наук, профессор кафедры органической химии Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник.

2. Зюзин Игорь Николаевич, гражданство РФ – кандидат химических наук, старший научный сотрудник Лаборатории термодинамики высокотемпературных процессов ИПХФ РАН

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение профессионального образования «Российский

химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» (заключение составлено Жилиным В. Ф., д.х.н, профессор кафедры «Химия и технология органических соединений азота» ИХТ факультета РХТУ им. Д. И. Менделеева)

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов, все положительные. Отзывы составлены и подписаны:

От ОАО ГосНИИ «КРИСТАЛЛ» начальником отдела 110 к.х.н. В.А. Кашаевым, начальником отдела 111, к.х.н. И. З. Кондюковым, ведущим научным сотрудником Лаборатории 111, к.х.н., доцентом Г.Х. Хисамудиновым; от ФГБОУ ВПО Казанский Национальный исследовательский технологический университет заведующим кафедрой ХТОСА д.х.н., проф. Р.З. Гильмановым; Института проблем химической физики РАН в.н.с, д.х.н. А. В. Шастиным; Института проблем химико-энергетических технологий СО РАН, с.н.с. А.И. Калашниковым (подписан директором Института д.х.н. С.В. Сысолятиным); ОАО ФНПЦ «Алтай», начальником отдела А.П. Ванделем (подписан директором по науке Б.В. Певченко)

В дискуссии приняли участие Громов С. П., чл.-корр. РАН, д.х.н., профессор, зам. директора Центра Фотохимии РАН; Лукьянов О. А., д.х.н., профессор, заведующий Лабораторией органического синтеза ИОХ РАН; Н. Н. Махова, д.х.н., профессор, заведующая Лабораторией азотсодержащих соединений ИОХ РАН; Л. И. Беленький, д.х.н., профессор, Смит В. А., д.х.н., профессор, Смирнов Г. А., д.х.н., Шаринян В. З., д.х.н., Далингер И. Л., д.х.н., к.т.н. В.П. Зеленев.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ (статей и тезисов докладов на конференциях), из них по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 6 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, а также работ, опубликованных в зарубежных научных изданиях.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. В. П. Зеленов, А. А. Воронин, А. М. Чураков, М. С. Кленов, А. Ю. Стреленко, В. А. Тартаковский. Генерация ионов оксодиазония. Сообщение 3. Синтез [1,2,5]оксадиазоло[3,4-с]циннолин-1,5-диоксидов // *Изв. АН. Сер. хим.*, 2011, № 10, с. 2009–2013.
2. В. П. Зеленов, А. А. Воронин, А. М. Чураков, М. С. Кленов, А. Ю. Стреленко, В. А. Тартаковский. Генерация ионов оксодиазония. Сообщение 5. Синтез и реакционная способность 3-(*N*-нитроамино)-4-фенилфуроксана // *Изв. АН. Сер. хим.*, 2012, № 2, с. 349–352.
3. В. П. Зеленов, А. А. Воронин, А. М. Чураков, Ю. А. Стреленко, М.И. Стручкова, В. А. Тартаковский. Амино(*трет*-бутил-*NNO*-азокси)фуроксаны: синтез, изомеризация, перегруппировка *N*-ацетильных производных // *Изв. АН. Сер. хим.*, 2013, № 1, с. 118–123.
4. В. П. Зеленов, А. А. Воронин, А. М. Чураков, Ю. А. Стреленко, В.А. Тартаковский. Синтез и восстановление 2-алкил-4-амино-5-(*трет*-бутил-*NNO*-азокси)-2*H*-1,2,3-триазол-1-оксидов // *Изв. АН. Сер. хим.*, 2014, № 1, с. 123–129.
5. А. А. Воронин, В. П. Зеленов, А. М. Чураков, Ю. А. Стреленко, В. А. Тартаковский. Алкилирование 1-гидрокси-1*H*-[1,2,3]триазоло[4,5-*e*][1,2,3,4]тетразин-5,7-диоксида // *Изв. АН. Сер. хим.*, 2014, № 2, с. 475–479.
6. А. А. Voronin, V. P. Zelenov, A. M. Churakov, Yu. A. Strelenko, I. V. Fedyanin, V. A. Tartakovsky. Synthesis of 1,2,3,4-tetrazine 1,3-dioxides annulated with 1,2,3-triazoles and 1,2,3-triazole 1-oxides // *Tetrahedron*, 2014, № 18, p. 3018–3022.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны два новых подхода к синтезу 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, аннелированных 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами, а также новый подход к синтезу ряда гетероциклов, а именно фуроксанов, 1,2,3-

триазолов и 1,2,3-триазол-1-оксидов, содержащих амино- и *трет*-бутил-*NNO*-азоксигруппы в соседних положениях;

предложены эффективные методы синтеза 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, аннелированных 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами с различным положением алкильных и арильных заместителей в 1,2,3-триазольных циклах, которые являются представителями новых гетероциклических систем. Для синтеза *N*-гетероциклов (фуроксанов, 1,2,3-триазолов и 1,2,3-триазол-1-оксидов), содержащих амино- и *трет*-бутил-*NNO*-азоксигруппы в соседних положениях предложен эффективный метод, заключающийся в "передаче по принципу эстафетной палочки" уже сформированной *трет*-бутил-*NNO*-азоксигруппы от доступного амино(*трет*-бутил-*NNO*-азокси)фуразана к целевым *N*-гетероциклам;

доказано, что 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксиды, аннелированные 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами, являются устойчивыми соединениями с высокой термостабильностью. На примере циклизации 4-(нитрамино)-3-фенилфурксана в фуроксано[3,4-*c*]циннолин-5-*N*-оксид показано образование иона оксодиазония $[R-N=N=O]^+$ на фуроксановом цикле с дистальным (относительно нитраминной группы) расположением экзоциклического *N*-оксидного атома кислорода. В то же время показано, что в случае, когда нитраминная группа и экзоциклический *N*-оксидный атом кислорода фуроксанового кольца находятся в соседних положениях, ион оксодиазония теряет способность к внутримолекулярной циклизации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что впервые проведено систематическое исследование методов синтеза 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, аннелированных 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами. Изучены реакции алкилирования 1-гидрокси-1*H*-[1,2,3]триазоло-[4,5-*e*][1,2,3,4]тетразин-5,7-диоксида и 1*H*-[1,2,3]триазоло[4,5-*e*][1,2,3,4]-тетразин-4,6-диоксида. Впервые получены фуроксаны с первичной нитраминной группой. Данные нитрамины охарактеризованы в виде *O*- и *N*-метильных производных, а также *Na*- и *NH₄*-солей. На примере 4-ацетиамидо-3-(*трет*-бутил-*NNO*-

азокси)фуроксана впервые показана возможность участия азоксигруппы в перегруппировке Боултона-Катрицкого с последовательным образованием 3-[(*трет*-бутил-*NNO*-азокси)(нитро)метил]-5-метил-1,2,4-оксадиазола и 4-ацетамидо-2-(*трет*-бутил)-5-нитро-2*H*-1,2,3-триазола. Исследована зависимость термической стабильности от структуры полученных 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов.

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

предложены два новых подхода к синтезу 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, аннелированных 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами, а также новый подход к синтезу ряда гетероциклов, а именно фуроксанов, 1,2,3-триазолов и 1,2,3-триазол-1-оксидов, содержащих амино- и *трет*-бутил-*NNO*-азоксигруппы в соседних положениях;

получены 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, аннелированных 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами с различным положением алкильных и арильных заместителей в 1,2,3-триазольных циклах, которые являются представителями новых гетероциклических систем, а также *N*-гетероциклы (фуроксаны, 1,2,3-триазолы и 1,2,3-триазол-1-оксиды), содержащие амино- и *трет*-бутил-*NNO*-азоксигруппы в соседних положениях;

продемонстрирована возможность синтеза 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, аннелированных 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами, показано, что введение сильно акцепторных заместителей в триазольный цикл тетразинтриазольной системы приводит к уменьшению термической стабильности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: **экспериментальная работа** и спектральные исследования синтезированных соединений выполнены на современном сертифицированном оборудовании и с использованием доступных реактивов, что обеспечивает получение надёжных данных. Состав и структура соединений, обсуждаемых в диссертационной работе, подтверждены данными ЯМР ^1H , ^{13}C , ^{14}N и ^{15}N , ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии, рентгеноструктурного анализа и элементного анализа.

идея базируется на обобщении и анализе литературных данных по методам синтеза 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, фуроксанов, 1,2,3-триазолов и 1,2,3-триазол-1-оксидов.

использованы ранее полученные результаты систематических исследований, осуществлённых в ФГБУН ИОХ РАН, посвящённые синтезу 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, фуроксанов, фуразанов, 1,2,3-триазолов и 1,2,3-триазол-1-оксидов.

использованы современные системы сбора и обработки научно-технической информации: базы данных, полные тексты статей и книг.

Личный вклад соискателя состоит в планировании и осуществлении синтеза всех описанных в диссертации соединений, интерпретации полученных спектральных данных, а также в апробации результатов исследования на конференциях и подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи по синтезу 1,2,3,4-тетразин-1,3-диоксидов, аннелированных 1,2,3-триазольным и 1,2,3-триазол-1-оксидным ядрами также синтезу ряда *N*-гетероциклов, а именно фуроксанов, 1,2,3-триазолов и 1,2,3-триазол-1-оксидов, содержащих амино- и *трет*-бутил-*NNO*-азоксигруппы в соседних положениях и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной идейной линии, законченностью исследования, а также логическим включением работы в цикл систематических исследований лаборатории, посвящённых синтезу и изучению свойств полиазот-кислородных систем. Полученные результаты достоверны, а сделанные выводы обоснованы. Опубликованные в печати работы и автореферат полно отражают основное содержание работы.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Воронину Алексею Александровичу учёную степень кандидата химических

наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 14 докторов наук по специальности 02.00.03 – органическая химия рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 19, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета
академик



М.П. Егоров

И. о. Учёного секретаря
диссертационного совета
д.х.н., проф.

В.В Веселовский