

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета 6D.КОА-010 при Таджикском национальном университете

На соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета 73.05.25 № 10

О присуждении Гулову Тоиру Ёровичу гражданину Республики Таджикистан, ученой степени доктора химических наук.

Диссертация «Меркурирование арилциклопропанов и возможности функционализации аддуктов реакции: методы получения и их превращения во фторсульфоновой кислоте», по специальности 02.00.03 - Органическая химия (химические науки) принята к защите 23 декабря 2024 (протокол № 26), диссертационным советом 6D.КОА-010 созданным на базе Таджикского национального университета. 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17 (Приказ Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан от 19 января 2022 г. № 27).

Соискатель ученой степени Гулов Тоир Ёрович 1964 года рождения. В 1990 году окончил биолого-химический факультет Душанбинского государственного педагогического института имени Т.Г. Шевченко по специальности «Химия-биология» (диплом с отличием П № 721110). Окончил аспирантуру ДГПИ им. К. Джуроева в 1997 г. В 2000 году защитил кандидатскую диссертацию на диссертационном совете, созданном на базе Института химии им. В.И. Никитина АН Республики Таджикистан. С 2000 г по настоящее время работает доцентом (2006 г. Серия № 054090) кафедры органической и биологической химии химического факультета Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни.

Тема докторской диссертации утверждена на заседании Ученого совета Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни (Протокол №11 от 25.12.2013).

Диссертация выполнена на кафедре органической и биологической химии Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни.

Научный консультант: Бандаев Сироджиддин Гадоевич – член - корреспондент Академии образования Таджикистана, доктор химических наук, профессор кафедры органической и биологической химии Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни.

Официальные оппоненты:

Злотский Семён Соломонович – доктор химических наук, член-корреспондент АН РФ, заведующий кафедрой общей и прикладной химии Технического нефтяного государственного университета г. Уфы;

Каримзода Махмадкул Бобо – доктор химических наук, профессор по специальности органической химии, профессор кафедры технологии химических производств, химического факультета Таджикского национального университета;

Сафаров Сайфидин Шахобидинович - доктор химических наук, заведующий лабораторией обогащения руд Института химии НАН Таджикистана, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация. Государственное образовательное учреждение «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», кафедра биоорганической и физколлоидной химии в своем положительном заключении, подписанном заведующей указанной кафедрой кандидатом педагогических наук, доцентом Киматзода Р.С. и доктором химических наук, профессором Файзиловым И., утверждённым Ректором ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», доктором медицинских наук, профессором Мухиддин Н.Д. указала, что в результате, проведённых целенаправленных исследований Гуловым Т.Ё. получены важные научные результаты, которые имеют теоретическое и практическое значение. Сравнительный анализ экспериментально полученных научных результатов, различными физико-химическими методами, привел автора к аргументированному обоснованию закономерного изменения свойств, рассматриваемых соединений в зависимости от различных факторов и обеспечил решение поставленных в диссертации задач и целей.

Соискатель, имеет 60 опубликованных работ, в том числе, 5 работ в журналах, включенных в базу данных Scopus и Web of Science, 20 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 35 научных работ, опубликованных в материалах международных и республиканских конференции и симпозиумов, а также имеется 2 малых патента и акт биологического испытания транс-1,2-Бис(1,3-дигидро-2Н-1,4-бенздиазопин-2-он-5-ил)циклобутана и акт об изучении алергенных свойств 3-бром-1-(2-нитрозофенил)пропан-1-он (доклиническое исследование).

**Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах,**

**рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан**

1. Гулов, Т.Ё.β-замещение орто-нитрозопропиофеноны в синтезе бенз[с]изоксазолов. / С.Г. Бандаев, С.С. Мочалов, Ю. Эшназаров, Т.Ё. Гулов // Доклады академии наук Республики Таджикистан. - Душанбе 1995. Том XXXVIII, №3, -С. 25-30

2. Гулов, Т.Ё. Необычно лёгкая реакции дегидрогалогенирования 3-(β-галоген этил)бенз[с] изоксазолов / С.Г. Бандаев, С.С. Мочалов, Т.Ё. Гулов // Доклады академии наук Республики Таджикистан. –Душанбе 1997, -Том XL, №11-12. -С. 32-35
3. Гулов, Т.Ё. Гетероциклические ионы из 1-метил -2-(2-нитрофенил )-3-хлормеркур-1-формилоксипропанов / С.Г. Бандаев, Т. Ё. Гулов//Доклады академии наук Республики Таджикистан. –Душанбе 2001. -Том XLIV, № 11-12. -С.50-58
4. Гулов, Т.Ё. Кислотно-катализируемые превращения меркурсолювоаддуктов 2-нитробензилциклопропанов / Т.Е. Гулов, С.Г. Бандаев // Доклады академии наук Республики Таджикистан. –Душанбе 2011, -Том 54, №11. -С.7-14
5. Гулов, Т.Ё. Бензилциклопропаны в реакции меркурирования / Т.Е. Гулов, А.И. Баркан, С.С. Мочалов, С.Г. Бандаев //Вестник Таджикского национального Университета. –Душанбе 2011, №4 (68). -С.18-22
6. Гулов, Т.Ё. Бензилциклопропаны в реакции сольвомеркурирования /Е.В. Трофимова, Т.Е. Гулов, А.Н. Федотов, С.Г. Бандаев, С.С. Мочалов // Вестник Московского государственного университета. -Сер.2 хим. -2012.-Т 53. -№ 3. -С. 181-186 **Gulov T.E.** Benzylcyclopropanes in solvomercuration reaction /E.V. Trofimova, T.E. Gulov, A.N. Fedotov, S.G. Bandaev, S.S.Mochalov //в журнале *Moscow University Chemistry Bulletin*, издательство *Allerton Press Inc. (United States)*, -Том 67. -№ 3. -С. 122-126.
7. Гулов, Т.Ё. Синтез и кислотно-катализируемые превращения меркурсолювоаддуктов 2-нитробензилциклопропана. Первые стабильные металлированные ионы 3, 4-дигидро-N-оксо-2,1-бензоксазиния. / А.Н. Федотов, Е.В. Трофимова, Т.Е.Гулов, С.Г. Бандаев, С.С. Мочалов, Н.С. Зефилов // Журнал органической химии, издательство Наука (СПб.). -2013, -Том 49. -№ 10. -С. 1554-1562. **Gulov T.E.** Synthesis and Acid-Catalyzed Transformations of Mercurial Solvent Adducts of 2-Nitrobenzylcyclopropane. First Stable Metalated 3,4-dihydro-N-Oxo-2,1-benzoxazinium Ions /A.N. Fedotov, E.V. Trofimova, S.G. Bandaev, S.S. Mochalov, N.S. Zefirov// *Russian Journal of Organic Chemistry, Maik Nauka /Interperiodica Publishing (Russian Federation)*, Том 49, № 10, с. 1534-1541.
8. Гулов, Т.Ё. Транс-1,2-бис(1,3-дигидро-2Н-1,4-бензодиазепин-2-он-5-ил)цикло-бутан – новый димербензодиазепинона с цикло бутановой связкой / С.Г. Бандаев, Т.Е. Гулов, А.Н. Федотов, С.С. Мочалов //Вестник Московского университета. Серия 2: Химия, издательство Издательский дом МГУ (Москва). -2015. -Том 56. -№ 1. -С. 41-43. **Gulov, T.I.etal.** trans-1,2-Bis(1,3-dihydro-2H-1,4-benzodiazepin-2-one-5-yl)cyclobutane: anewdimerofbenzodiazepinewithacyclobutanelinker./ S.G, Bandaev, T.I. Gulov, A.N. Fedotov, S.S.Mochalov//*Moscow Univ. Chem. Bull.* 70, 40–42 (2015).
9. Гулов, Т.Ё. 1-Метил-2-(о-нитрофенил)циклопропаны в реакции меркурирования / Т.Е. Гулов, С.С. Мочалов, С.Г. Бандаев // Вестник

Таджикского национального Университета. –Душанбе 2016, № 1/4(216). - С.175-180, ISSN 2413-452X

**10. Гулов, Т.Ё.** Бромдемеркурирование меркур сольвоаддуктов 1-метил-2-(2-нитро-фенил)циклопропанов /Т.Ё. Гулов, С.Г. Бандаев, А.Н. Федотов, С.С.Мочалов // Вестник Таджикского национального Университета, серия естественных наук --Душанбе 2019, №2, -С. 224-230, ISSN 2413-452X

**11. Гулов, Т.Ё.** Аниотропные превращения 1-(2- нитрофенил)-3-бромпропанолов и их сложных эфиров во фторсульфоновой кислоте / С.Г. Бандаев, Т.Е. Гулов, Д. С. Муродов // Журнал органической химии -2021, №10. -С.1474-1481.doi 10.31857/S0514749221100141. **Gulov T.E.**Anionotropic Rearrangements of 3-Bromo-1-(2-nitrophenyl)propan-1-ols and Their Esters in Fluorosulfonic Acid / S. G. Bandaev, T. Y. Gulov, D. S. Murodov // в журнале *Russian Journal of Organic Chemistry* Published: 06 December 2021 Volume 57, pages 1656–1661

**11. Гулов, Т.Ё.** Меркур сольвоаддукты из 1-метил-2-(2-нитрофенил)циклопропанов и их превращения во фторсульфоновой кислоте / С.Г. Бандаев, Т.Е. Гулов, Д.С. Муродов, Д. Н. Кабилов //Изв. вузов. Химия и хим. технология. -2023. –Том 66. -Вып. 6. -С. 13-22.

**12. Гулов, Т.Ё.** Меркурирование п-алкилзамещенных бензилциклопропанов / Т.Е. Гулов, С.Г. Бандаев, Х. Алишер //Вестник Дангаринского государственного университета. Серия естественных наук –Дангара-2024, № 1 (27), -С. 121-128.

На автореферат диссертации поступили отзывы от:

- главного научного сотрудника лаборатории Химии полиэлектролитов и медико-биологических полимеров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН), доктора химических наук по специальности 02.00.06 - высокомолекулярные соединения Сербина Александра Владимировича;

- ведущего научного сотрудника Научного отдела клинической фармакологии Института исследований и разработок ФГПУ «НЦЭСМП» Минздрава России доктора фармацевтических наук (3.3.6.Фармакология, клиническая фармакология) профессора Бунятына Н.Д;

-заведующего лабораторией №22 ФГБОУ «Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН», доктора технических наук по специальности 02.00.03- Органическая химия, профессора Заварзина И.В.;

-заместителя директора ООО «Тоджи Нурафшон» доктора химических наук по специальности 02.00.03 - Органическая химия А.М. Илолова;

-главного научного сотрудника, руководителя Центра по исследованию и использованию возобновляемых источников энергии (ЦИИВИЭ) Физико-технического института им. С.У. Умарова НАН Таджикистана доктора технических наук Сафарова А.Г.;

-заведующего лабораторией фармакологии Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, члена-корреспондента Национальной академии наук Таджикистана, доктора медицинских наук, профессора Рахимова И.Ф.

Все отзывы на автореферат диссертации положительные.

Выбор официальных оппонентов и оппонировающей организации обосновывается тем, что они являются высококвалифицированными, компетентными специалистами в области органической и биологической химии, активно ведут научные исследования в этой области, имеют публикации в рецензируемых научных изданиях и занимаются исследованиями по профилю диссертационного исследования.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- **разработаны** новые эффективные системы сольвомеркурирования арилциклопропанов, содержащих заместителей различной природы в ароматическом ядре или в малом цикле. Показано, что эти системы ("ацетат ртути + муравьиная кислота» или "нитрат ртути + уксусная кислота") обладают важными преимуществами перед использовавшимися до сих пор системами сольвомеркурирования: реакции с их использованием протекают значительно быстрее и с более высокими выходами, чем с участием солей ртути в применявшихся ранее растворителях;

- **установлены** особенности и закономерности протекания реакции меркурирования и определены границы её использования в органическом синтезе. Найдены новые эффективные системы сольвомеркурирования арилциклопропанов, содержащие заместителей различной природы в ароматическом ядре или в малом цикле. Разработано новое направление в химии продуктов реакции арилциклопропанов с солями двухвалентной ртути, открывающее широкие возможности синтеза полифункциональных замещенных ароматических соединений, карбо- и гетероциклических соединений, таких как 3-винилбенз/с/изоксазолов, 1,2-дизамещенные циклобутаны с различными арильными и гетарильными заместителями, 1,4-бензодиазепин-2-оны с новыми комбинациями заместителей в диазепиноновом цикле;

- **предложена** новая реакция в ряду сольвоаддуктов арилциклопропанов одностадийная трансформация 1-(2-нитрофенил)-3-хлормеркурпропан-1-олов и их формиатов под действием серной кислоты (или олеума) в неизвестные ранее  $\beta$ -меркурзамещенные 2-нитрозопропиофеноны. На основе указанных нитрозоацилбензолов разработан способ синтеза  $\beta$ -хлормеркурэтилбенз/с/изоксазолов;

- **доказана**, что геометрические изомеры 1-алкил-2-арилзамещенных циклопропанов могут реагировать с ацетатом ртути "аномально". Вопреки существующему утверждению, что цис- изомеры дизамещенных циклопропанов должны вступать в рассматриваемую реакцию значительно легче, получены доказательства обратной последовательности реагирования, транс-изомеры реагируют легче чем цис-изомеры. Исследованы процессы из сольвоаддуктов 2-нитрофенилциклопропанов под действием сильных кислот синтезированы соли N-оксо-2,1-бензизоксазолиния, содержащие ртутный остаток в своем составе. Установлено, что гетероциклические ионы этих солей устойчивы в сильноокислых средах настолько, что их строение можно изучать непосредственно методами ЯМР;

- **показано**, что взаимодействие о-нитрофенилциклопропанов с меркурацетатом в муравьиной кислоте протекает по двум направлениям: основное направление – это сопряженное меркурирование, в котором гомомеркуриниевый ион атакуется нуклеофилом среды (муравьиной кислотой) и минорное направление, в котором тот же гомомеркуриниевый ион способен стабилизироваться с участием внутреннего нуклеофила-нитрогруппы;

- **разработано** новое направление в химии продуктов реакции арилциклопропанов с солями двухвалентной ртути, открывающее широкие возможности синтеза полифункциональных замещенных ароматических соединений, карбо- и гетероциклических соединений, таких как 3-винилбенз/с/изоксазолов, 1,2-дизамещенные циклобутаны с различными арильными и гетарильными заместителями, 1,4-бензодиазепин-2-оны с новыми комбинациями заместителей в диазепиноновом цикле;

- введены новые термины и понятия при реакции оксимеркурирования, такие как: «аниотропные превращения, обращение и сохранение конформации»

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

-**разработаны** новые условия меркурирования арилциклопропанов, содержащих электроноакцепторные заместители в ароматическом ядре, изучены механизм меркурирования 1-алкил-2-арилциклопропанов и установлен стереохимия превращения циклопропанов;

- **доказано**, что строение образующихся интермедиатов зависит от природы растворителя и от влияния заместителей, находящихся как в ароматическом ядре, так и в малом цикле исходных субстратов. Изучение механизма одностадийной трансформации орто-нитрозамещенных хлормеркурпропанолов и их формиатов в 3-меркурированные орто-нитрозопропиофеноны, являющиеся представителями неизвестного ранее класса металлизированных нитрозоацилбензолов, которые могут служить методом синтеза полизамещенных бенз[с]изоксазолов, содержащих металлоорганическую функцию в боковой цепи.

- **доказано**, что при взаимодействии 1-(2-нитрофенил)-3-бромпропанолов и их сложных эфиров с  $\text{HFSO}_3$  наблюдается аниотропные превращения

последних и, как следствие, возникновение новых циклических фторсульфонатов, вносящих вклад в расширение представлений о взаимодействии 3-бромпропанолов и их производных в кислой среде

#### **Применительно к проблематике диссертации результативно**

- **использован** ГЖХ, а также хроматографированием на пластинках с незакрепленным тонким слоем окиси алюминия и пластинках Silufol-254. ГЖХ-анализ проводился на приборе "Цвет-104" и "ЛХМ-8МД". Спектры ПМР сняты на приборах VarianN-60", "Briker AM-360", Varian XL-400" Спектры ЯМР  $^{13}\text{C}$  получены на приборе " VarianFT-80A" Спектры ИК измеряли на приборах UR -20 и ИЛС-22 в вазелиновом масле или в пленке;

- **изложены** механизм меркурирования 1-алкил-2-арилциклопропанов и установлено, что стереохимический результат превращения 1,2-дизамещенных циклопропанов, которых в качестве одного из заместителей выступает арильный остаток, определяется строением интермедиатов, которое в свою очередь, зависят от природы растворителя и от влияния заместителей, находящихся как в ароматическом ядре, так и в малом цикле исходных субстратов;

- **раскрыты** неожиданно высокая устойчивость цис-1-алкил-2-фенилциклопропанов к действию меркурирующего агента. При этом, вопреки широко известному факту более высокой скорости реагирования цис-изомеров циклопропана в реакциях электрофильного присоединения, установлено, что цис-1-алкил-2-арилциклопропаны реагируют значительно медленнее. Разница в скоростях реагирования цис- и транс-1-арил-2-алкилциклопропанов такова, что ее можно использовать с целью получения индивидуальных образцов цис-1,2-дизамещенных циклопропанов, синтез которых весьма затруднителен;

- **изучены** меркурирования цис- и транс- 1,2-дизамещенных циклопропанов показано, что стереоселективность реакции снижается как для цис - так и для транс-1-алкил-2- арилциклопропанов, если в ароматическом ядре исходного соединения появляются электронодонорные группы. При этом, в случае цис и транс-анизилциклопропанов некоторое преобладание количества одного из диастереомеров наблюдается лишь при проведении реакции в метаноле. Во всех других случаях из указанных соединений, образуется смесь равных количеств трео - и эритро-изомеров

- **проведена модернизация** синтетических возможностей о-нитрозоацилбензолов изучено поведение  $\beta$ -галоген-2-нитрозопропиофенонов в условиях дезоксидирования трифенилфосфином или бисульфитом натрия. В результате были получены соответствующие 3-( $\beta$ -галогенэтил)бенз[с]изоксазолы. Последние легко отщепляют галогеноводород и трансформируются в весьма лабильные 3-винилбенз[с]изоксазолы, которые представляют интерес в качестве полупродуктов для тонкого органического синтеза

**Значение, полученных докторантом, результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- **разработаны** новые условия сольвомеркурирования арилциклопропанов, позволяющих синтезировать меркурисольвоаддукты из субстратов, содержащих электроноакцепторные заместители в ароматическом ядре и в малом цикле. Впервые систематически изучена реакция исходных функционализированных фенил- и бензилциклопропанов с солями ртути, предложен общий и эффективный метод синтеза широкого ассортимента  $\gamma$ -меркурированных спиртов и эфиров с различными функциональными заместителями, выявлены новые варианты и схемы их синтетического использования.

- **экспериментально** установлено, что цис-1,2-дизамещенные циклопропаны вступают в реакцию Левиной с меньшей скоростью, чем соответствующие им транс-изомеры. Последнее может быть использовано как метод получения чистых цис-1,2-дизамещенных циклопропанов. Установлены закономерности хода реакции, определена ее стереохимия и показана зависимость стереохимии от строения субстрата и от природы имеющихся в нем заместителей.

- **проведено** систематическое изучение строения циклических ионов 2,1-бензизоксазолиния и 2,1-бензоксазиния, возникающих из сольвоаддуктов орто-нитрофенилциклопропанов в растворах сильных протонных кислот и определены ЯМР - критерии отнесения ионов к тому или иному типу.

- **показано**, что ионы 2,1-бензизоксазолиния, содержащие ртутный остаток, в условиях реакции легко превращаются в соответствующие неметаллированные ионы 2,1-бензизоксазолиния и 2,1-бензоксазиния;

-из 1-(2-нитрофенил)-3-бромпропанолов и их сложных эфиров при взаимодействии с  $\text{HFSO}_3$  на кинетически контролируемой стадии в преобладающем количестве образуются фторсульфонаты. По мере выдерживания этих ионов в  $\text{HFSO}_3$  при  $20^\circ\text{C}$  наблюдается аниотропные превращения. Полное аниотропное превращение фторсульфонатов осуществляется за 84 часа с момента растворения 1-(2-нитрофенил)- и 1-(4-бром-2-нитрофенил)-3-бромпропанолов, или их сложных эфиров во фторсульфоновой кислоте.

-разработан общий универсальный подход к получению, очистке, определению стереохимических параметров большого ряда винилбенз/с/изоксазолов и бенз/с/изоксазолилциклобутанов, которые могут найти практическое применение.

- **определены** новые методы синтеза труднодоступных бенз[с]изоксазолов, ортоациланлинов, 1,4-бонзодиазепинонов - важных полупродуктов для тонкого органического синтеза и для получения биологически активных соединений. Автором впервые систематически изучена реакция меркурирования арилированных циклопропанов, установлены особенности и закономерности ее протекания и определены границы её использования в органическом синтезе.

- **создано** новое направление в химии продуктов реакции арилциклопропанов с солями двухвалентной ртути, открывающее широкие возможности синтеза полифункциональных замещенных ароматических соединений, карбо- и гетероциклических соединений, таких как: 3-винилбенз/с/изоксазолов, 1,2-

дизамещенные циклобутаны с различными арильными и гетарильными заместителями, 1,4-бензодиазепин-2-оны с новыми комбинациями заместителей в диазепиноновом цикле.

Найдена новая реакция в ряду сольвоаддуктов арилциклопропанов одностадийная транс-формация 1-(2-нитрофенил)-3-хлормеркурпропан-1-олов и их формиатов под действием серной кислоты (или олеума) в неизвестные ранее  $\beta$ -меркурзамещенные 2-нитропропиофеноны. На основе указанных нитрозоацилбензолов разработан способ синтеза  $\beta$ -хлормеркурэтилбенз/с/изоксазолов.

Впервые из соответствующих сольвоаддуктов 2-нитрофенилциклопропанов под действием сильных кислот ( $H_2SO_4$ ,  $HFSO_3$ ) синтезированы соли N-оксо-2,1-бензизоксазолиния, содержащие ртутный остаток в своем составе. Установлено, что гетероциклические ионы этих солей устойчивы в сильноокислых средах настолько, что их строение можно изучать непосредственно методами ЯМР. Указанные ионы N-оксо-2,1-бензизоксазолиния, как оказалось, ответственны за формирование  $\beta$ -хлормеркур-2-нитропропиофенонов и процессе превращения соответствующих меркур сольвоаддуктов под действием кислот.

**Представлены** экспериментальные результаты и их обобщение, сделанные по работе, вносят вклад в развитие теории и практики органической химии. Величины констант спектральные характеристики, полученные в работе, могут применяться в качестве справочного материала, а также рекомендованы в базы спектральных данных.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- **теория** построена на интерпретации полученных результатов в соответствии с современными представлениями органической химии, а степень новизны результатов обоснована в сравнении с ранее существующими. Достоверность полученных результатов обеспечена и обоснована **использованием** современных физико-химических методов исследований, статистической обработкой результатов. **Для экспериментальных работ** результаты получены с использованием широкого набора независимых физико-химических методов и современные методы статистической обработки экспериментальных результатов

- **идея базируется** данными по теме диссертации на анализе практики и обобщении проведенных исследований, как автора, так и других исследователей;

- **использованы** результаты литературных данных меркурированные замещенных арилциклопропанов, подходе и их использование для установления влияния растворителя на равновесие химических реакций для сопоставления с собственными экспериментальными данными для установления влияния растворителя исходных веществ и продуктов реакции;

- **установлено**, что результаты диссертации ранее ни кем не были изучены, являются новыми, а результаты других авторов, упомянутые в диссертации, отмечены ссылками.

-использованы современные физико-химические методы исследования, статистическая обработка результатов. Контроль за чистотой исходных соединений и индивидуальностью выделенных продуктов реакций проводился методом ГЖХ, а также хроматографированием на пластинках с незакрепленным тонким слоем окиси алюминия и на пластинках Silufol-254. Спектры ПМР, ЯМР  $^{13}\text{C}$  получены на приборе " Varian FT-80A" Спектры ИК измеряли на приборах UR -20 и ИЛС-22 в вазелиновом масле или в пленке.

**Личный вклад соискателя состоит** в поиске, анализе и обобщении научных данных по возможности функционализации аддуктов реакции меркурирования арилциклопропанов и их превращения во фторсульфоновой кислоту, формулировке целей и задач исследования, разработке подходов к их решению, проведении интерпретации и обобщении полученных результатов, формулировании выводов. Все, включенные в диссертацию результаты, получены автором либо самостоятельно, либо при его непосредственном участии на всех этапах исследования: проведении синтезов, обработке результатов, доказательстве структуры соединений, написание и оформление публикаций, апробации результатов работы на международных, республиканских и вузовских конференциях.

На заседании 15 мая 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Гулову Тоиру Ёровичу учёную степень доктора химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации 02.00.03 – Органическая химия, участвовавших на заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали за 12, против нет, недействительных бюллетеней нет.

**Председатель**  
диссертационного совета  
д.х.н., профессор



*Рахимова М.*  
Рахимова М.

**Ученый секретарь**  
диссертационного совета  
к.х.н., доцент

*Бекназарова Н.С.*  
Бекназарова Н.С.

15.05.2025