

**ВБД: 546.(575.3)**  
**ТБК: 24.1(2Т)**  
**Ш-25**

**ШАРИПОВ Фирдавс Нуралиевич**

**МОДИФИКАТСИЯИ ҲОСИЛАҲОИ НИТРОГЕНДОРИ  
ГЛИТСЕРОЛ, ДИГЛИТСЕРОЛ ВА ИМКОНИЯТИ  
ИСТИФОДАБАРИИ ОНҲО ДАР  
СИНТЕЗИ ОРГАНИКӢ**

**АВТОРЕФЕРАТИ**

**диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ  
доктори фалсафа Ph.D-доктор аз рӯйи ихтисоси 6D.06.06.06 – «Химия»  
(6D.06.06.03 - Химияи органикӣ)**

**Душанбе-2024**

Диссертатсия дар озмоишгоҳи «Химияи глитсерин»-и ба номи д.и.х., профессор, узви вобастаи АМИТ Кимсанов Б.Ҳ., назди Институти илмию таҳқиқоти Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ба анҷом расидааст.

**Роҳбари илмӣ:** **Раҷабзода Сирочиддин Икром**-доктори илмҳои химия, и.в. профессор, дотсент, директори Институти илмию таҳқиқоти Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

**Муқарризони расмӣ:**

1. **Раҳмонов Раҳмон Охонович**- доктори илмҳои химия, муовини директори Институти химия ба номи В.И.Никитин Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон
2. **Муродзода Диловар Сайфулло**-номзади илмҳои химия, декани факултети илмҳои табиӣи Донишгоҳи Славиянии Россия ва Тоҷикистон.

**Муассисаи пешбар:** Муассисаи давлатии таълимию илмии Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни, кафедраи химияи органикӣ ва биология

Ҳимояи диссертатсия «19» **сентябри соли 2024**, соати **15:00** дар ҷаласаи шурои диссертатсионии 6D.KOA-010 назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон дар бинои асоси, ошёнаи 2, ТШД баргузор мегардад. Суроға: 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. **E-mail:** [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Бо мухтавои диссертатсия ва фишурдаи он тавассути сомонаи [www.tnu.tj](http://www.tnu.tj) ДМТ ва дар китобхонаи марказии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон бо нишони 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 17, шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «\_\_\_» \_\_\_\_\_ **соли 2024** фиристода шудааст.

**Иҷрокунандаи вазифаи  
котиби илмӣ шурои  
диссертатсионӣ, доктори  
илмҳои техникаӣ, профессор**



**Самихов Ш.Р.**

## МУҚАДДИМА

**Мубрамии мавзун таҳқиқот:** Солҳои охир диққати муҳақиқони химияи органикӣ ба моддаҳои нитрогендорӣ сиклии алифатӣ, ки дар асоси онҳо реагентҳои карбо- ва гетеросиклӣ ба даст оварда мешавад то рафт зиёд шуда истодааст. Ин ба он алоқаманд аст, ки имконияти зиёди реагентҳои аввала аз қабилҳои пропантриолҳо ва диглитсеролҳо, хлоргидринҳо, дихлораренҳо, аминокислотаҳо, карбогидрогенҳои диенӣ ва аналогҳои он, лигандҳои органикӣ, катализаторҳо,  $\alpha$ -оксидҳо, моддаҳои кетонӣ, алдегидҳои алифатӣ ва ғайра ҳосил карда шаванд. Моддаҳо, ки дар асоси ин синфи органикӣ ҳосил карда шудаанд, ба сифати пайвастаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғайраро, пешгири аз корозия ва ҳамчун иловакунадаҳо дар равшанҳои муҳаррикӣ истифодаи амалии худро ёфтаанд.

Аз ин рӯ, таҳқиқотҳое, ки ба ҳосилкунии атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳо, ҳосилаҳои нитрогендори глитсерол, диглитсерол ва аналогҳои онҳо нигаронида шудаанд, аз нуқтаи назари илмӣ мубрам буда, ба самтҳои афзалиятноки илм дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳисоб меравад.

Таҳлилҳо нишон дод, ки аксарияти пайвастаҳои нитрогендори глитсерол, диглитсерол атсеталҳои моно-, ди-, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳо, диглитсерол ва аналогҳои онҳо то ҳол пурра омӯхта нашудаанд.

Бинобар ин коркарди методика, ҷустуҷӯи роҳҳои нави синтез, тағйир додани молекулаи пайвастаҳои нитрогендори глитсерол, диглитсерол ва ошкор намудани қобилияти реаксионии онҳо имкон медиҳад, ки як қатор моддаҳои ғайраро биологӣ ба даст оварда шаванд ва дар оянда ҳамчун реагентҳои нави химиявӣ дар синтези маҳини органикӣ истифода гарданд.

**Дараҷаи таҳқиқи мавзун илмӣ.** Дар рушди химияи глитсерол, диглитсерол, атсеталҳо ва пайвастаҳои карбо-гетеросиклӣ корҳои як қатор олимони аз ҷумла: Раҳманкулов Д.Л., Кимсанов Б.Х., Злотский С.С., Кантор Е.А., Кузнецов В.В., Ролник Л.З., Зорин В.В., Имашев У.Б., Клетер Е.А., Т.В. .Х., Тимофеева С.А., Казакова А.Н., Михайлова А.Н., Расулов С.А., Каримов М.Б., Раҷабзода С.И., Раскилдина Г.З., Олимов Р.А. ва бисёр аз дигарон ба риштаи таҳқиқоши кашида шудааст.

Бо вучуди ин, маълумот дар адабиёти илмӣ оид ба коркарди методикаи синтез, модификатсияи атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳо, диглитсерол ҳосилаҳои нитрогендори глитсерол ва диглитсерол кам буда, қариб ки омӯхта нашудааст.

**Робитаи таҳқиқот бо барномаҳои (лоиҳаҳо) ва ё мавзӯҳои илмӣ.** Диссертатсия дар озмоишгоҳи «Химияи глитсерин»-и ба номи д.и.х., профессор, узви вобастаи АМИТ Кимсанов Б.Х., назди Институти илмию таҳқиқоти Донишгоҳи миллии Тоҷикистон мутобик ба лоиҳаҳои фармоишии бучети Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯйи мавзӯҳои « Ҳосилаҳои  $\gamma$ -аминокислотаи

равғанӣ дар асоси эпихлоргидрин ва  $\alpha$ -монохлоргидрин глитсерин: синтез, ҳосият ва истифодабарии он» (рақами ба қайдгирии давлатиаш №0119TJ01002) ва «Синтези ҳосилаҳои аминокислотагии глитсерол, диглитсерол ва  $C_{60}$  бо мақсади дарёфти маводи фаъоли биологӣ» (рақами ба қайдгирии давлатиаш 0124TJ1600) иҷро карда шудааст.

### **ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ**

**Мақсади таҳқиқот:** коркарди методикаи синтез, модификатсияи атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳо, диглитсерол ҳосилаҳои нитрогендори онҳо, ва муайян кардани қобилияти реаксионии онҳо мебошад.

#### **Вазифаҳои таҳқиқот:**

Барои ноил шудан ба мақсад дар кори диссертатсионӣ вазифаҳои зерин мавриди омӯзиш қарор гирифтанд:

- омӯзиши қобилияти реаксионии ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда ва дихлорсиклопропанҳо;

- рафтори ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшаванда зери таъсири гурӯҳҳои ОН,  $NH_2$  ва  $COOH$ ;

- таҳияи ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшаванда ҳамчун реагенти нави химиявӣ дар синтези маҳини органикӣ;

- таҳияи лигандҳои нави органикӣ барои химияи координатсионӣ;

- таҳқиқи ҳосиятҳои фармакологии баъзе ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшавандаи дорои боқимондаи гурӯҳҳои ОН,  $NH_2$  ва  $COOH$ ;

- тавсия оид ба соҳаҳои истифодабарии моддаҳои модификатсияшуда дар асоси эфирҳои атсеталҳо, дихлорсиклопропанҳо, глитсерол ва диглитсерол.

**Объекти таҳқиқот** атсеталҳои моно-, ди-, бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳо, глитсерол, диглитсерол ва ҳосилаҳои нитрогендори онҳо башумор мевад.

**Мавзӯи (предмети) таҳқиқот.** Синтез, модификатсияи атсеталҳои моно-, ди-, бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳо, глитсерол, диглитсерол ҳосилаҳои нитрогендори онҳо ва дарёфти пайвастаҳои дорои ситотоксикӣ, зиддимикробӣ, антиоксидантӣ ва гербисидӣ.

#### **Навгонии илмӣ таҳқиқот:**

1. Ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди- ва бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ синтез ва модификатсия карда шуданд.

2. Шароитҳои оптималии синтези ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди- ва бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ дарёфт карда шуданд.

3. Бори аввал усули қулай, самарабахш ва дастрас оид ба синтези 2,3-диметоксидихлорсиклопропанҳо пешниҳод карда шуд, ки дар асоси онҳо якқатор атсеталҳои моно-, ди-, бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳои глитсерол, диглитсерол ва ҳосилаҳои нитрогендори онҳо ба даст оварда шуданд.

4. Рафтор, таркиб ва сохти ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди-, бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ, глитсерол ва диглитсерол дар зери таъсири зарбаи электронӣ омӯхта шуданд.

5. Сохти ҳосилаҳои нитрогендори глитсерол ва диглитсерол муқаррар карда шуда, ҳолати конформатсиявии онҳо ошкор карда шуд.

6. Натиҷаи фаъолнокии биологӣ баъзе ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, дихлорсиклопропанҳо, глитсерол ва диглитсерол, ки дорои фаъолияти ситотоксикӣ, зиддимикробӣ, антиоксидантӣ ва гербисидиро доранд.

#### **Аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии таҳқиқот:**

- дар асоси таҳқиқотҳои ба даст оварда шуда натиҷаҳои аниқ ва саҳеҳи киматҳои экспериментали муайян карда шудааст;

- муқоисаи натиҷаҳо бо натиҷаҳои дар адабиёт овардашуда, асоснок карда шудааст.

- саҳеҳии қонуниятҳои назариявии муқарраршуда ва ҳулосаҳои асосии кори диссертатсионӣ бо асосҳои химияи органикӣ асоснок карда шудааст.

- пайвастаҳои синтез ва модификатсияшуда бо методҳои физикӣ-химиявӣ аз қабилӣ ХБЭ, спектри массавӣ, РМЯ, РМП, ТЭ ва таносуби моддаҳои боҳамтаъсиркунанда, илман исбот ва асоснок карда шудааст.

**Аҳамияти илмию амалии таҳқиқот** дар он ифода меёбад, ки методи синтез ва модификатсияи ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳои глитсерол, диглитсерол ҳосилаҳои нитрогендори онҳо коркард шуда ва қобилияти реаксионии онҳо муайян карда шуд:

- омӯзиши қобилияти реаксионии ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда ва дихлорсиклопропанҳо муайян карда шуд;

- рафтори ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшаванда зери таъсири гурӯҳҳои ОН, NH<sub>2</sub> ва СООН муқаррар карда шуд;

- маҳсули нисбатан дастрас ва арзон дар асоси атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшавандаи дорои боқимондаи гурӯҳҳои ОН, NH<sub>2</sub> ва СООН ба даст оварда шуд;

- таҳияи ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшаванда ҳамчун реагенти нави химиявӣ дар синтези маҳини органикӣ тавсия карда шуд;

- ҳосиятҳои фаъолнокии биологӣ баъзе ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, дихлорсиклопропанҳо, глитсерол ва диглитсерол, ки дорои хусусиятҳои ситотоксикӣ, зиддимикробӣ, антиоксидантӣ ва гербисидиро доранд ошкор карда шуд.

#### **Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:**

- натиҷаҳои таҳқиқи қобилияти реаксионии ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, дихлорсиклопропанҳо, глитсеролҳо ва диглитсеролҳо;

- рафтори ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, глитсеролҳо ва диглитсеролҳо зери таъсири гурӯҳҳои ОН, NH<sub>2</sub> ва СООН;

- усулҳои нисбатан дастрас ва арзон дар асоси атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшавандаи глитсеролҳо ва диглитсеролҳои дорои боқимондаи гурӯҳҳои OH, NH<sub>2</sub> ва COOH;

- натиҷаҳои таҳқиқи ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшавандаи глитсеролҳо ва диглитсеролҳо ҳамчун реагенти нави химиявӣ дар синтези маҳини органикӣ;

- қонуниятҳои муайяншуда оид ба рафтор, таркиб, сохти ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди-, бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ, глитсеролҳо ва диглитсеролҳо дар зери таъсири зарбаи электронӣ ва таносуби моддаҳои таъсиркунанда, инчунин қобилияти реаксионии онҳо аз ҳисоби гурӯҳҳои OH, NH<sub>2</sub> ва COOH;

- натиҷаҳои фаъолнокии биологӣ баъзе ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, дихлорсиклопропанҳо, глитсеролҳо, ва диглитсеролҳо, ки дорои хусусиятҳои ситотоксикӣ, зиддимикробӣ, антиоксидантӣ ва гербисидиро дороанд.

**Дараҷаи эътимоднокии натиҷаҳо:** маълумотҳои бадастомада бо усулҳои замонавии физикӣ-химиявӣ таҳқиқот, коркарди статикӣ натиҷаҳо таъмин ва асоснок карда шуд. Барои муайян намудани сифатан ва миқдоран таркиби массаи реаксионӣ аз усулҳои зерини таҳлил истифода кардем: хроматографияи гази-моёе (дар таҷҳизоти «Кристалл 2000»), спектроскопияи массаӣ (дар таҷҳизоти «Хроматэк-Кристалл 5000М» бо информатсияи NIST 2012), РМЯ-спектрометрия (дар таҷҳизоти «Bruker AM-500» бо частотаи қорӣ 500 ва 125 МГц).

#### **Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ.**

Диссертатсия ба якҷанд банди шиносномаи ихтисоси 6D.06.06.03– «Химияи органикӣ» мутобиқат мекунад:

Мувофиқи банди 1. Омӯзиши сохт ва ҳосиятҳои пайвастаҳои органикӣ бо истифодаи усулҳои химиявӣ, физикӣ-химиявӣ, физики таҳқиқот ва ҳисобҳои назариявӣ. – боби 2.3.;

Мувофиқи банди 2. Омӯзиши қобилияти реаксионӣ ва механизмҳои реаксияҳои пайвастаҳои органикӣ. Тавсифи назариявии вобастагӣҳои байни сохт, ҳосият ва қобилияти реаксионии пайвастаҳои органикӣ.– бобҳои 1.2. ва 2.3;

Мувофиқи банди 3. Кашфи реаксияҳои нави пайвастаҳои органикӣ ва усулҳои таҳқиқи онҳо.– боби 2.3.;

Мувофиқи банди 6. Химияи органики саноатӣ ва асосҳои илмӣ технологияи синтези органикӣ.– бобҳо. 1.2 ва 2.3.

**Саҳми шахсии довталаби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот:** Таҳқиқот аз ҷустуҷӯ, таҳлил ва ҷамъбасти маълумоти илмӣ оид ба коркарди методикаи синтез, модификатсияи атсеталҳои моно-, ди-, бисёр ивазшаванда, аз ҷумла дихлорсиклопропанҳои глитсерол, диглитсерол ва ҳосилаҳои нитрогендори онҳо иборат буд. Довталаби дарёфти дараҷаи илмӣ экспериментҳои дар диссертатсия овардашударо мустақилона иҷро намуда, пайвастаҳои ниҳоиро ҷудо ва тоза намудааст. Таркиб, сохти ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии

моно-, ди-, бисёр ивазшавандаи ҳалқагиро дар зерӣ таъсири зарбаи электронӣ омӯхта, таносуби моддаҳои таъсиркунанда, инчунин қобилияти реаксионии онҳоро шарҳ додааст, тасдиқи қорҳоро дар конференсияҳои дараҷаҳои гуногун маъруза намуда, оид ба тайёр кардани нашрияҳои қорҳоро ба анҷом расонидааст. Таҳияи хулосаҳо ва талаботи асосии диссертатсияро мустақилона ба анҷом расонида саҳми ӯ 85 ҷисадро дар бар мегирад.

**Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия.** Маводи қори диссертатсионӣ дар якқатор конференсияҳои ва симпозиумҳои дараҷаҳои мухталиф маъруза ва муҳокима қарда шудааст. **Аз ҷумла**, конференсияҳои илмӣ-назариявии ҳайати омӯзгорону профессорон, қормандон, аспирантон ва донишҷӯёни Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Душанбе, солҳои 2018-2024; маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «80-солагии ёдбуди Юсуфов Тилло Юсуфович» дар мавзӯи «Синтези ҳосилаҳои нави глитсеринии аз ҷиҳати биологӣ ғайб дар асоси аминокислотаҳо, пептидҳо ва фуллерен C<sub>60</sub>» (28-29 июни соли 2018). Душанбе, 2018.; маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии ҳайати устодону қормандони ДМТ бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «Соли рушди саёҳӣ ва хунарҳои мардумӣ», «140-солагии Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айний» ва «70-солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон» Душанбе-2018; Сборник статей республиканской научно-теоритической конференции на тему «Основы развития и перспективы химической науки в Республике Таджикистан». Душанбе, 12-14 сентябрия 2020г.; маҷмӯаи мақолаҳои қорференсияи Ҷумҳуриявии илмию амалӣ дар мавзӯи «Заминаҳои рушд ва дурнамои илми химия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон», бахшида ба 60-солагии факултети химия ва гиромидошти хотираи д.и.х., Нӯъмонов Ишонқул Усмоноҷив (12-14 сентябрия соли 2020). Душанбе-2020.; Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии ҳайати устодону қормандон бахшида ба ҷашнҳои 30-солагии истиклолияти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 110-солагии шоири халқии Тоҷикистон, қаҳрамони Тоҷикистон Мирзо Турсунзода, 110-солагии нависандаи халқии Тоҷикистон, Сотим Улуғзода ва “ 20-солаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маъориф (солҳои 2020-2040)”. Душанбе, 2021.; маҷмӯи мақолаҳои конференсияи панҷуми илмӣ-байналмилалӣ дар мавзӯи “Масъалаҳои химияи физикӣ ва координатсионӣ” бахшида ба гиромидошти хотираи докторони илмҳои химия, профессорон Ҳомид Муҳсинович Якубов ва Зухуриддин Нуриддинович Юсуфов (15-16-уми ноябрия соли 2021). Душанбе, 2021.; маводи конференсияи байналхалқӣ дар мавзӯи: Равишҳои инноватсионӣ ба рушди кластери таълимию-истехсолӣ дар саноати нефту газ (30 апрели соли 2022), ш. Тошкент, Узбекистон.; Сборник материалов XIV международных научных Надировских чтений “Яркие пример преемственности научных традиций и верности профессии”, посвященных 90-летию Академика НАН РК, выдающемуся ученикому, основателю научной школы нефехимии

Казахстана Надирову Надиру Каримовичу, (25 февралы 2022г) Казахстан.; маводи III Конференсияи илмӣ-амалии олимони ҷавони ДМТ, бахшида ба “Рӯзи ҷавонони Тоҷикистон”-23 май ва “Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040), 18-19 майи соли 2023. Душанбе 2023., маводи конференсияи VI илмӣ байналмилалӣ: “Масъалаҳои химияи физикӣ ва координатсионӣ”, бахшида “Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф” (солҳои 2020-2040), 90-солагии доктори илмҳои химия, профессор Хомид Мухсинович Якубов, гиромидошти хотираи доктори илмҳои химия, профессор Зухуриддин Нуриддинович Юсуфов, 75-солагии ва 53-солагии фаъолияти илмӣ-таълимӣ доктори илмҳои химия, профессор Раҳимова Мубаширхон (15-16 майи соли 2024); маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмию назариявӣ ҳайати устодону кормандони ИИТ ДМТ бахшида ба «30-юмин солгарди қабули Конституцияи Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва «Соли маърифати ҳуқуқӣ» Душанбе-2024.

**Ингишорат аз рӯи мавзӯи диссертатсия.** Оид ба мавзӯи рисолаи диссертатсионӣ 15 мақола нашр гардидааст, аз ҷумла 3 мақола дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 13 мақола дар маводи конференсияҳои илмию амалии байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ нашр шудааст. Инчунин 1 нахустпатент низ гирифта шудааст.

**Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия.** Матни кори диссертатсионӣ дар ҳаҷми 135 саҳифаи ҷопи компютерӣ, аз ҷумла матни асосӣ дар 121 саҳифа пешниҳод шудааст. Диссертатсия аз муқаддима, се боб, хулоса ва замима иборат буда, дорои 55 нақшаи реаксия, 12 расм, 18 ҷадвал ва 111 феҳристи адабиёти истифодашуда мебошад.

## **МУҲИМТАРИН НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ ВА МУҲОКИМАИ ОНҲО**

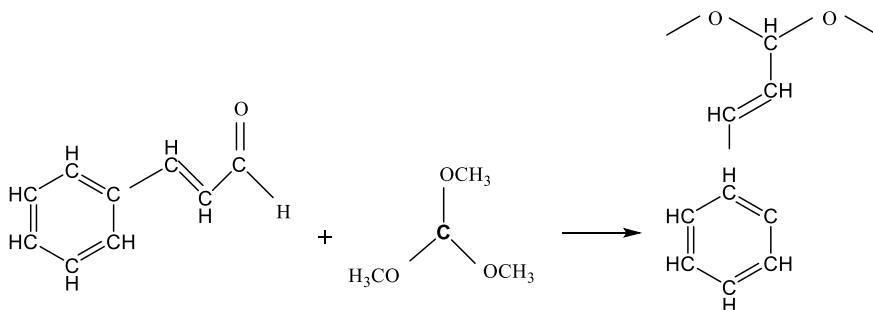
### **Роҳҳои синтез ва бадастории атсеталҳои хаттӣ ва ҳалқагӣ**

Атсеталҳои хаттӣ, ки бештар дар асоси винил ё ортоэфирҳо ба даст оварда шудаанд дар қисми зиёди моддаҳои органикӣ мавҷуд буда, ҳамчун ниммаҳсул васеъ истифодашаванда мебошанд.

Усули ба даст овардани атсетали хаттӣ тавассути конденсатсияи алдегиди кориат ва триэтили ортоформиат дар иштироки катализатори PTSA дар  $T=70\text{ }^{\circ}\text{C}$  муддати 6 соат ҳосил карда мешавад. Баромади маҳсули реаксия 82 фоизро ташкил медиҳад.

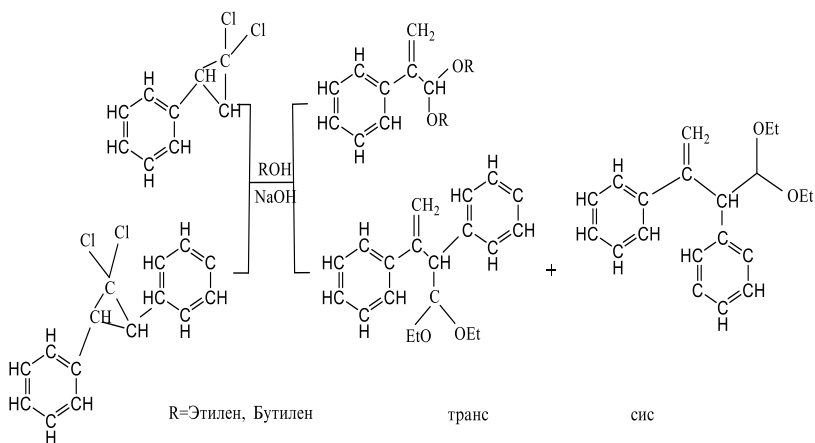


## Нақшаи реаксияи 1



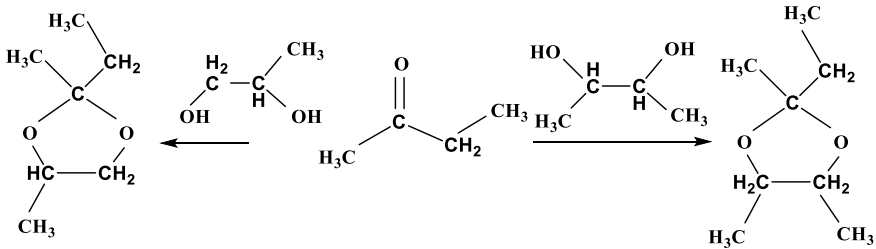
Боҳамтаъсиркунии 2,3-дифенилдиҳлорсиклопропанҳои дигар бо спирти этаноли мутлақ ва бутанол дар иштироки ишқори NaOH бо ҳосилшавии 57-72 % маҳсули реаксия ба амал омад, ки ин амал дар муддати 15-18 соат ба анҷом расида, боиси ҳосил шудани атсеталҳои мувофиқ гардид.

## Нақшаи реаксияи 2



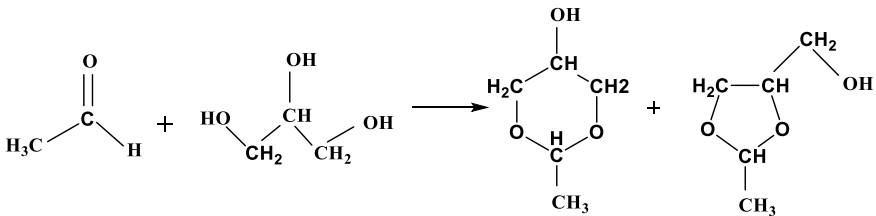
Роҳҳои ҳосил кардани атсеталҳои сиклии 2,3-бутандиол ва 1,2-пропандиол омӯхта шуданд. Маҳсули натиҷавӣ ҳамчун ҳалқунандаҳои эҳтимолии аз ҷиҳати экологӣ тоза ва компонентҳои бензин баррасӣ карда мешаванд.

### Нақшаи реаксия 3



Механизми таъсири мутақобилаи глицерол ва атсеталдегид пешниҳод карда шудааст (нақшаи 4). Дар натиҷаи конденсатсия, ҳосилшавии чор маҳсули изомерӣ мушоҳида мешавад: *cis*- ва *trans*-5-гидрокси-2-метил-1,3-диоксан ва *cis*- ва *trans*-4-гидроксиметил-2-метил-1,3-диоксолан.

### Нақшаи реаксия 4

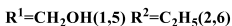
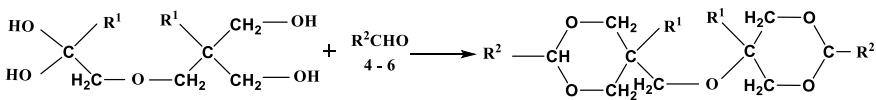


### Синтези атсеталҳо, кеталҳои ди- ва полиолҳо ва модификатсияи онҳо

Атсеталҳои хатии 1,1,1-триоксиметилалканҳо ва пентаэритриол ба сифати маводи полимерӣ ва рӯйпӯшкунӣ дар саноати полимерсозӣ истифода мешаванд.

Бинобар ин мо реаксияи байни полиолҳо - дипентаэритриол **1**, диэтриол **2**-ро бо ҳосилаҳои карбонил (нақшаи 5) омӯхтем. Таҷриба нишон дод, ки маҳсули реаксия ба дигаргуниҳои спиртҳои гетеросиклӣ **5**, оварда мерасонад.

### Нақшаи реаксия 5



Боҳамтаъсиркунии полиолҳои **1**, **2** бо кетенҳо ва алдегидҳои **4-6** дар ҳалқунандаи гексан, ДМФ дар иштироки катализаторҳои сеолит-720, кислотаи сулфат ва *p*-толуолсулфо кислота дар  $t=80^{\circ}\text{C}$  боиси ба вучудомадани формалҳо ва кетелҳо бо баромади гуногун гардид (ҷадвали 1).

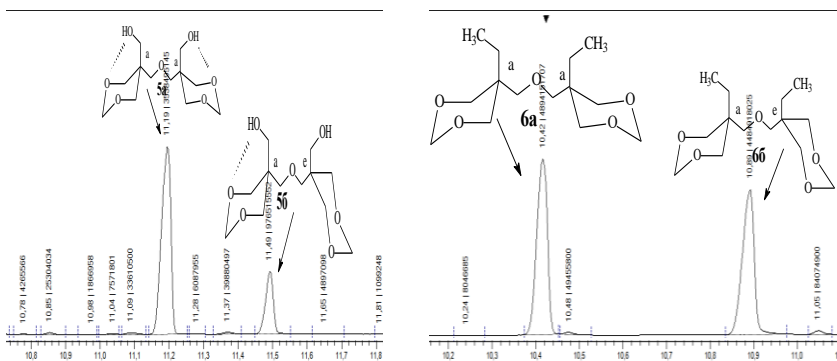
Ҷадвали 1

Навъҳои катализатор ва таъсири онҳо ба ҳосили маҳсули реаксия  
( $0-5^{\circ}\text{C}$ , 3 соат)

Моддаҳои аввала		Навъҳои катализатор		
		Сеолит-720	Кислотаи сулфат	<i>p</i> -толуолсулфо кислота
<b>1</b>	<b>4</b>	22	82	77
	<b>5</b>	37	92	82
	<b>6</b>	42	87	82
<b>2</b>	<b>4</b>	17	82	72
	<b>5</b>	32	96	92
	<b>6</b>	37	83	82

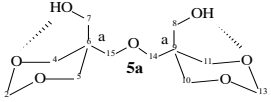
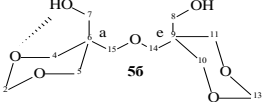
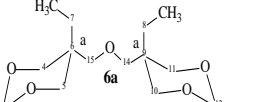
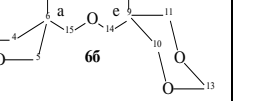
Бо истифода аз параформаи **4** бо усули реаксияи мутақобила мо фазлонокии полигликолҳои 1 ва 2-ро дар реаксияи конденсатсия муқоиса ва ошкор кардем.

Ҳамин тариқ таҳлилҳои спектрометрияи ХБЭ ва спектроскопияи РМЯ нишон дод, ки гетеросиклҳои 5 ва 6 омехтаи изомерҳои **5a,б** ва **6a,б** мутаносибан 3:1 ва 6:5 мебошанд. Аз ин рӯ, ҳулоса баровардан мумкин аст, ки маҳсули реаксия дар 4 шакли изомер во меҳурад (расми 1).



Расми 1. ХБЭ – изомерҳои **5a,б** ва **6a,б**

Сигналҳои РМЯ-и дипентаэритрити **5a,б** ва диэтриоли **6a,б**

№								
	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C
2	4.58 с	95.1	4.58 с	95.0	4.66 д 4.86 д <i>J</i> = 6	95.1	4.61 д 4.81 д <i>J</i> = 4	95.1
4	3.42-3.45 м	68.7	3.42-3.45 м	68.3	3.41-3.51 м	73.3	3.41-3.51 м	73.3
5								
6	-	40.7	-	40.7	-	38.3	-	38.4
7	3.67 с	63.1	3.71 с	64.2	1.31 кв <i>J</i> = 4	25.1	1.26 кв <i>J</i> = 7	24.0
8								
9	-	40.8	-	40.7	-	38.4	-	38.5
10	3.42-3.43 м	68.7	3.42-3.45 м	68.5	3.41-3.51 м	73.3	3.41-3.51 м	73.3
11								
13	4.77 с	96.1	4.81 с	96.0	4.67 д 4.87 д <i>J</i> = 6	96.1	4.62 д 4.82 д <i>J</i> = 4	96.1
14	3.53 с	70.8	3.55 с	68.3	3.81 с	67.2	3.78 с	67.1
15								
16	-	-	-	-	0.86 т <i>J</i> = 7	7.2	0.86 т <i>J</i> = 7	7.6
17	-	-	-	-				
OH	2.94 с	-	2.88 / 2.86 с	-	-	-	-	-

Чи тавре аз расми 1 дида мешавад изомерҳои **5a,b** ва **6a,b** аз рӯи самти ҷонишини R ( $\text{CH}_2\text{OH}$  барои **5a,b** ва  $\text{C}_2\text{H}_5$  барои **6a,b**) дар мавқеи 5-уми ҳалқаҳо - мавқеи диаксиалӣ барои **5a** ва **6a** меҳвар-экваториалӣ ва барои **5b** ва **6b** фарқ меку-

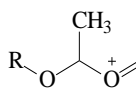





нанд. Бо мавҷудияти ду банди гидрогени дохилимолекулярӣ бо оренданти диаксиалии гурӯҳҳои  $\text{CH}_2\text{OH}$  бартари (се баробар) изомери **5a** нисбат ба **5b** шарҳ дода мешавад. Таъсири мутақобилаи дохилимолекулярӣ дар ҳосилаи диетриоли 6 вучуд надорад, бинобар ин таносуби стереоизомерҳо алоқаманди дорад бо оренданти диаксиалии гурӯҳҳои  $\text{C}_2\text{H}_5$  аммо дар **6a** ва бо оренданти акси-экваториалии ҷонишинҳо дар **6b** тақрибан якхела аст.

Сохт, таркиб ва ҳосиятҳои физикӣ-химиявии гетеросиклҳои **5a,b** ва **6a,b**-и синтез кардашударо бо истифодаи спектроскопияи  $^1\text{H}$  ва  $^{13}\text{C}$  РМЯ ва спекти массавӣ исбот ва тасдиқ кардем (ҷадвали 2-3).

Натиҷаи спектри массавӣ ва фрагментатсияи моддаҳои **4-7** ва **11, 12** намудҳои асосии ионҳо ва шиддатнокии нисбии онҳо ( $\epsilon$ , % аз максималӣ) дар ҷадвали 3 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 3

Шиддатнокии нисбии моддаҳои **4-7** ва **11, 12** ва намудҳои асосии ионҳо ( $\epsilon$ , % аз ҳадди максималӣ)

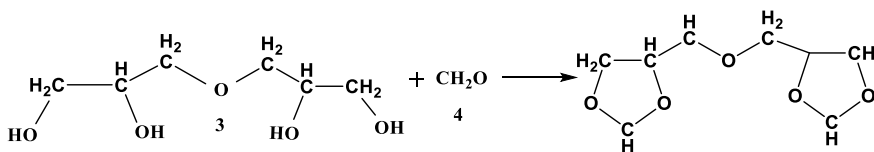
Пайвастаҳо	Намуди ион, $\epsilon$ (%)						
	$[\text{M}^{+\bullet}]$						
4	1	6	19	11	-	-	100
5	5	6	-	14	100	-	-
6	1	31	69	46	-	-	100
7	5	54	-	59	100	-	-
11	15	81/64/27	-	100/71/3 4	-	59/19	70
12	5	91/59/34	-	100/59/3 4	34	39/15	-

Читавре, ки аз чадвали 2 дида мешавад дар спектрҳои  $^{13}\text{C}$  РМЯ-и моддаҳои ба даст омада ва дипентаэритрити **5a,б** ва диэтриоли **6a,б** атомҳои С(2) ва С(3) дар ҳудудҳои 30,48–37,28 х.м. пайдо мешаванд, ки барои циклопропанҳои сис-2,3-дивазшаванда хос аст. Ҳамин тариқ, мавқеи сигнали С(1) дар ҳудуди 58,53–68,51 х.м. хос аст, ки ин мавҷудияти атоми карбони чорумро тасдиқ мекунад.

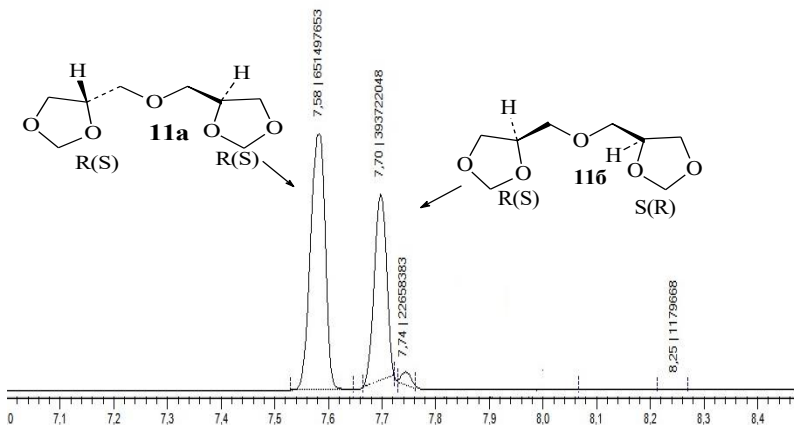
### Модификатсияи диглитсерол бо атсетал ва конденсатсияи он бо пайвастаҳои карбонилӣ

Дар ин қисмати қор, мо ба модификатсияи диглитсерол ва конденсатсияи он бо пайвастаҳои гуногуни карбонилӣ диқат додем (бензол,  $t = 70^\circ\text{C}$ ). Ин ба мо имкон дод, ки ҳосили дисиклӣ ба даст оварда шавад, ки маҳсули реаксияи он ба навъ ё интиҳоби катализатор пеш аз ҳама вобаста аст (нақшаи 6).

#### Нақшаи реаксияи 6



Рафти реаксия тавассути спектрометрияи ХБЭ ва спектроскопияи РМЯ назорат карда шуд. Мувофиқи натиҷаҳои ХБЭ ва РМЯ пайвастаи 11 дар намуди ду диастереомер дар таносуби (эритро-) : (трио-) = 5:4 муайян карда шуд (расми 2).



Расми 2. ХБЭ - пайвастаи 11.

Навъи катализаторҳо ва таъсири онҳо ба баромади маҳсули реаксия  
(0-5 °С, 7 соат)

Пайвастаҳои аввала		Навъи катализаторҳо		
		Сеолит-720	Кислотаи сулфат	п-толуолсулфокислота
3	4	22	83	76
	5	36	91	82
	6	42	88	83

Таҳқиқотҳои физикӣ-химиявӣ аз ҷумла спектри резонанси магнитии ядро нишон дод, ки дар спектри  $^1\text{H}$  РМЯ-и формалҳои диглисеролҳо, майли химиявӣ ва сигналҳои мултипети гурӯҳҳои протони  $\text{C}^4\text{H}$  ва  $\text{C}^8\text{H}$  пайвастаҳо дар соҳаҳои ( $\delta_{\text{H}}$  3.41 – 3.43 х.м.) ва ( $\delta_{\text{H}}$  4.11-4.14 х.м.) мавҷудияти стереоизомерҳо бо конфигуратсияи марказҳои хиралӣ нишон медиҳанд барои молекулаи (RS, RS) – эритроизомер ва барои молекула (RS, SR) – треоизомер. Ҳамин тариқ протонҳои гурӯҳи  $\text{C}_2\text{H}_2$  аз қисми 1,3-диоксолан барои эритроизомер дар шакли ду дублет дар ҳудуди  $\delta_{\text{H}}$  4.62 х.м. пайдо мешаванд ва дар ҳудуди 4.79 х.м. бо аз боҳамтаъсиркуни константҳои спин-спинӣ 2.7 Ҳерс (ҷадвали 5).

Сигналҳои резонанси магнитии ядро барои пайвастаҳои 11a,б

№	11a		11б	
	$^1\text{H}$	$^{13}\text{C}$	$^1\text{H}$	$^{13}\text{C}$
2	4.62 / 4.79 д 2.7 Ҳерс	93.4	4.79 / 4.92 д 3.1 Ҳерс	94.2
4	3.41 – 3.43 м	70.4	4.11 - 4.14 м	73.3
5	3.48 – 3.55 м	69.5	3.48 – 3.55 м	70.7
6	3.57 – 3.99 м	66.3	3.57 – 3.99 м	68.8
7				
8	3.41 – 3.43 м	70.4	4.11- 4.14 м	73.1
9	3.48 – 3.55 м	69.5	3.48 – 3.55 м	70.5
11	4.62 / 4.79 д 2.7 Ҳерс	93.4	4.79 / 4.92 д	94.2

Эксперимент нишон дод, ки протонҳои гурӯҳи  $\text{C}_5\text{H}_2$  аз қисми 1,3-диоксолан барои эритроизомер ҳамчун мултиплет дар ҳудуди  $\delta_{\text{H}}$  аз 3,48 - 3,55 х.м. ошкор карда шуд. Протонҳои гурӯҳи  $\text{C}_2\text{H}_2$  қисми 1,3-диоксолан барои трео-

изомер дар шакли ду дублет дар ҳудуди майдони  $\delta\text{H}$  4,79 ҳ.м. мушоҳида мешаванд ва дар ҳудуди 4,92 ҳ.м. бо истифода аз боҳамтаъсиркуни константҳои спин-спинӣ 3.1 Ҳерс. Протонҳои гурӯҳи  $\text{C}^5\text{H}^2$  аз порчаи 1,3-диоксолан барои треоизомер ҳамчун мултиплет дар ҳудуди  $\delta\text{H}$  аз 3,48 - 3,55 ҳ.м. ба монанди сигналҳои эритроизомер пайдо мешаванд.

Дар гурӯҳи  $\text{C}^4\text{H}$  таносуби *эритро*- ва треоизомерҳо дар омехтаи реаксионӣ мутаносибан ба 6:5 баробар аст, ки ин вобастагӣ дорад аз шиддатнокии интегралӣ протонҳои молекулаҳои таҳқиқшаванда.

Майли химиявӣ дар спектрҳои  $^{13}\text{C}$  РМЯ-и ҳосилаҳои диглитсерол, барои марказҳои хиралӣ C-4 ва C-8 дар ҳудуди  $\delta\text{с}$  70,4 ҳ.м. ошкор гардиданд ва барои *эритро*- ва дар ҳудуди  $\delta\text{с}$  74,3 ҳ.м. барои конфигуратсияи три ошқор шуд.

## Модификатсияи дихлоросиклопропанҳо

Сис-1,4-бутендиол ва ҳосилаҳои он дар замони муосир диқати синтетиконро ба худ ҷалб намудааст, чунки дар даҳсолаи охир, маҳсуле, ки аз платформаи биотехнологии моддаҳои таркиби молекулашон аз сис-1,4-бутендиол синтез ё модификатсия карда шудаанд, тавачҷӯҳи зиёдро ҷалб карда, роҳ ба сӯи дорусозӣ мекушояд. Махсусан, зина ба зина ҳосилкунии 1,3-диоксепин аз 1,4-бутендиол-2 ва параформ, дихлоросиклопропани бисиклӣ ва дар асоси он сис-2,3-диоксиметилдихлоросиклопропан, ки ҳамчун реактиви химиявӣ дар синтези маҳини органикӣ муҳим аст, метавонад дар баробари моддаи аввала буданаш, инчунин имконияти истифодабарии он дар синтези доруҳои таъсирбахш ба манфияти соҳаи дорусозӣ бошад.

Бо дар назардошти гуфтаҳои боло мо модификатсияи зинаи якуми 1,3-диоксепин аз 1,4-бутендиол-2, параформ, дихлоросиклопропан, сис-2,3-диоксиметилдихлоросиклопропанро бо иваз кардани  $\text{CH}_2\text{O}$  бо *i*- $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$  ё  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$  амалӣ намудем, ки ин ба мо имкон дод, ки давомнокии вақти атсетализатсия то 2,5-3 соат кам карда шавад ва баромади маҳсули реаксия сиклоатсеталҳо то 92-98% боло бардошта шавад. Бо мақсади табдил додан ва ба даст овардани реагент ё лиганди органикӣ мо дихлорокарбениронии диоксепинҳои 2 - ро бо дихлоросиклопропанҳои бисиклӣ дар шароити оптималӣ модификатсия намуда ва маҳсули ҳамшабех дар кор сурат гирифт.

Ҳамин тариқ мо аз 1,4-бутендиол-2 ва диолҳои эфирҳои сода ва мураккабро синтез карда ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ онҳоро омӯхтем. Дар давоми кор мо дихлорокарбонизатсияи моддаи синтезшудаи сис-2,3-дихлорметилдихлоросиклопропанро бо аминҳои якума, ки ба ҳосилшавии тертаминҳои бисиклӣ оварда мерасонад бо баромади 54-89% ба даст овардем.

Сипас бо таъсири *N*-аминҳои сеюма, аминоспиртҳо ва аминокислотаҳои намакҳои мувофиқи онҳоро синтез кардем, ки метавонанд моддаҳои аз ҷиҳати



биологӣ фаъол бошанд ва қобилияти баланди реаксионӣ дошта бошанд, инчунин метавонанд ба сифати катализаторҳо тавсия шаванд.

Ҳосилаҳои *cis*-2,3-дигидроксиетил- ва 2,3-дихлорметил-дихлорсиклопропанҳо, ки аслан эфирҳо ва N-гетеросиклҳо мебошанд, устувор буда дар равшани ва торикӣ тоб овар ҳастанд ва *cis*-конфигуратсияро нигоҳ медоранд. Ин гуфтаҳо маълумоти резонанси магнитии ядро тасдиқ менамояд. Ҳамин тариқ аз натиҷаҳои РМЯ бар меояд, ки сигналҳои протонҳои  $C^2H$  ва  $C^3H$  - и ҳалқаи сиклопропан дар ҳудуди 1,94-2,91 х.м. бо боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ аз 4,3 - 10,2 Ҳерс триплет мебошанд, бинобар ин ин протонҳо аз ҷиҳати магнитӣ эквивалентанд.

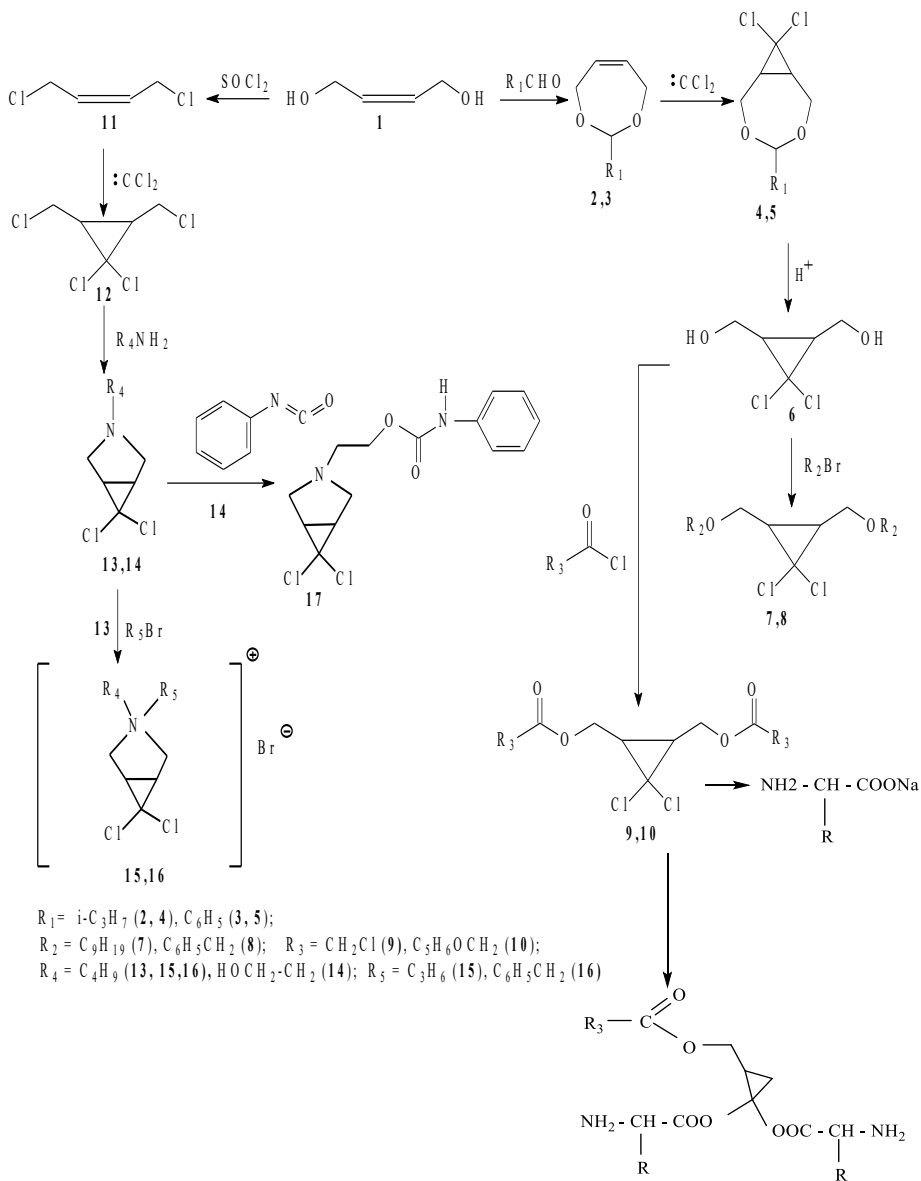
Спектри  $^1H$  резонанси магнитии ядро эфирҳо нишон дод, ки хусусияти умумӣ дар мавҷудияти сигналҳо аз будани протонҳои гурӯҳҳои эфирии  $C_4H_2$  ва  $C_5H_2$  дарак медиҳад. Ҳамин тариқ, барои молекулаҳои протонҳо дар ҳудуди 3,21 ва 3,52 х.м. ҳамчун дар намуди триплет пайдо мешаванд бо истифода аз боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ 10,0 ва 7,0 Ҳерс, дар ҳудуди 3,51 х.м. бошад бо истифода аз боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ дар 5,7 Ҳерс. Протонҳои  $C_4H_2$  ва  $C_5H_2$  дар намуди дублет дар ҳудуди 4,30 х.м. барои эфирҳо ошкор мешаванд бо истифода аз боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ 10,0 Ҳерс ва дар ҳудуди 4,41 х.м. бо боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ 9,8 Ҳерс дар намуди триплет мутаносибан пайдо мешавад.

Барои  $C_4H_2$  ва  $C_5H_2$  сигналҳои протонҳои онҳо дар шафати гетероатоми N дар намуди дублет дар ҳудуди 2,46 х.м. бо истифода аз боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ 9,1 Ҳерс ва сигнали триплет бошад дар 3,11 х.м. пайдо мешаванд бо истифода аз боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ дар 9,0 Ҳерс. Сигналҳои протонҳои шабех ҳамчун дар намуди дублет дар 2,54 х.м. барои амин, аминоспиртҳо ва аминокислотаҳо ошкор шуданд, бо истифода аз боҳамтаъсируни константҳои спин-спинӣ 5,6 Ҳерс ва барои сигнали триплет бошад дар 3,16 х.м. Ҳамин тариқ спектрҳои РМЯ ва РМП-и пайвастаҳо нишон доданд, ки сигналҳои протонҳо дар гурӯҳҳои  $C_4H_2$  ва  $C_5H_2$  дар намуди дублет дар ҳудуди 3,16 ва 3,29 х.м. ва триплет дар ҳудуди 3,29 ва 3,51 х.м. пайдо мешавад.

Дар спектрҳои резонанси магнитии ядро  $^{13}C$ -и молекулаҳо ва N-гетеросиклҳо атомҳои C(2) ва C(3) дар 30,49-37,29 х.м. пайдо мешаванд, ки барои сиклопропанҳои *cis*-2,3-дивазшаванда хос аст.

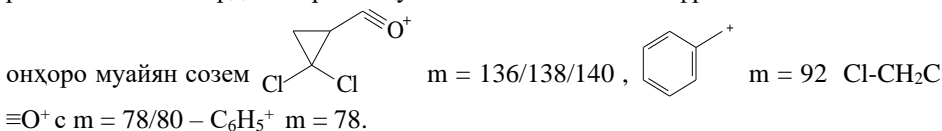
Спектрҳои моддаҳои дорои сигналҳои карбонҳои C(4) ва C(5) дар ҳудуди 61,98-66,13 х.м. мебошанд, ин ба ҳосилшавии банди эфирӣ шабоҳат дорад. Пайдоиши сигналҳои атомҳои карбон C(4) ва C(5) дар моддаҳои синтезшуда дар 54,20-66,66 х.м. бо мавҷудияти банди C-N шарҳ дода мешавад, ки аз ҳосил шудани ҳосилаҳои нитрогендор (N) шаҳодат медиҳад.

## Накшай реакции 7

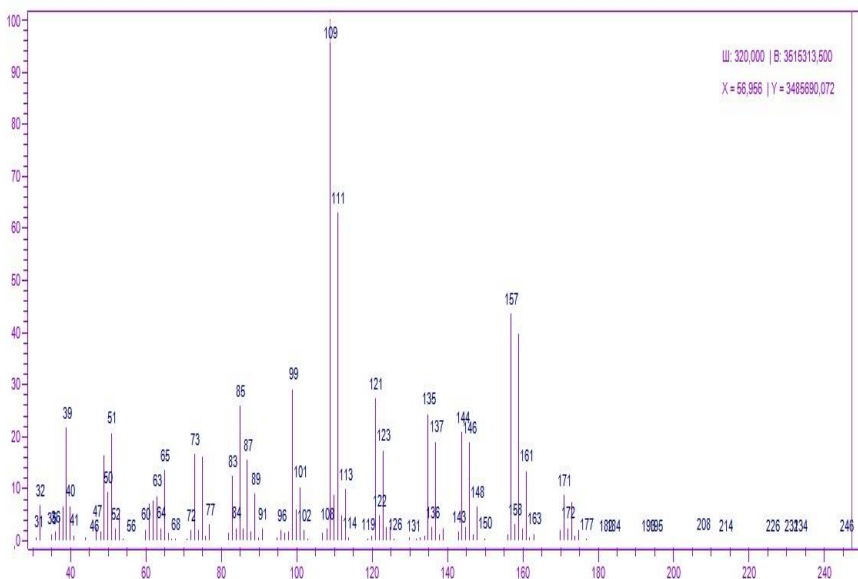




Таҳқиқотҳои спектри массавӣ ба мо имкон дод, ки эфирҳои сода ва мураккаби синтез кардамонро аз ҷумла массаи вазнин ва фрагментатсияи ионии



Чӣ тавре, ки аз расми спектри массавии аминоспирт (расми 5) дида мешавад интенсификатсияи молекулярнокии иони-радикал  $m = 197/199/201$  ба ҳосилшавии иони  $[\text{M}^+ \cdot - \text{HCl}]^+$   $m = 161/163/165$   $z = 91/56/11$  оварда мерасонад.



Расми. 5. Спектри массавии дихлоросиклопропанҳо

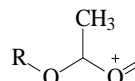
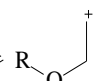
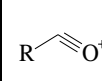
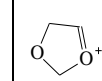
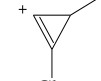
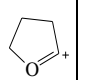
Муқаррар карда шуд, ки қобилияти реаксионии хлоридҳои 2,3 самарабахш буда, ин дар реаксияи байни 2,2-диметил-4-оксиметил-1,3-диоксоланом 1 амалӣ карда шуд. Хлоридҳои 2, 3 дар реаксияи байни 2,2-диметил-4-оксиметил-1,3-диоксолан 1 бо реаксияи мутақобила аз рӯи суръати ҷамъшавии маҳсули 4 ва 5, муайян карда шуд, ки хлориди 2 қобилияти реаксионии он нисбат ба *cis*-1,4-дихлорбутен-2 ду маротиба фаъолтар аст, бо назардошти шумораи марказҳои реаксионии гурӯҳи  $\text{CH}_2\text{Cl}$ . Дар олефини 2 нисбат ба гурӯҳи монанд дар пайвасти 3 чор маротиба фаъолтар аст, ин эҳтимол меравад, ки атомҳои хлор дар мавқеаи 1,4 наздикшавии алкоғолятро ба гурӯҳи  $\text{CH}_2-\text{Cl}$  душвор мегардонад.

нанд. Ин тахмин бо он тасдиқ карда мешавад, ки ҳангоми рақобати О-алкилизатсияи 2,2-диметил-4-оксиметил-1,3-диоксолан 1 бо бензилхлориди 13 ва 1,2-дихлорметилбензол 14, аз рӯи чамъшавии эфирҳои 15 ва 16, монохлориди 13 низ нисбат ба дихлориди 14 якуним маротиба фаълтар афзуд.

Барои пайвастаҳои 4-7 ва 11, 12 намудҳои асосии ионҳо ва шиддатнокии нисбии онҳо (е, % аз ҳадди максималӣ) дар ҷадвали 6 оварда шудаанд.

Ҷадвали 6

Намудҳои асосии ионҳо ва шиддатнокии нисбии пайвастаҳои 4-7 ва 11, 12

Мод- даҳо	Намуди ион, е (%)						
	$[M^{+\bullet}]$						
4	1	6	19	11	-	-	100
5	4	6	-	14	100	-	-
6	1	31	69	44	-	-	100
7	6	54	-	59	100	-	-
11	14	81/64/27	-	100/60 /34	-	59/19	69
12	6	89/59/34	-	100/59 /24	34	39/14	-

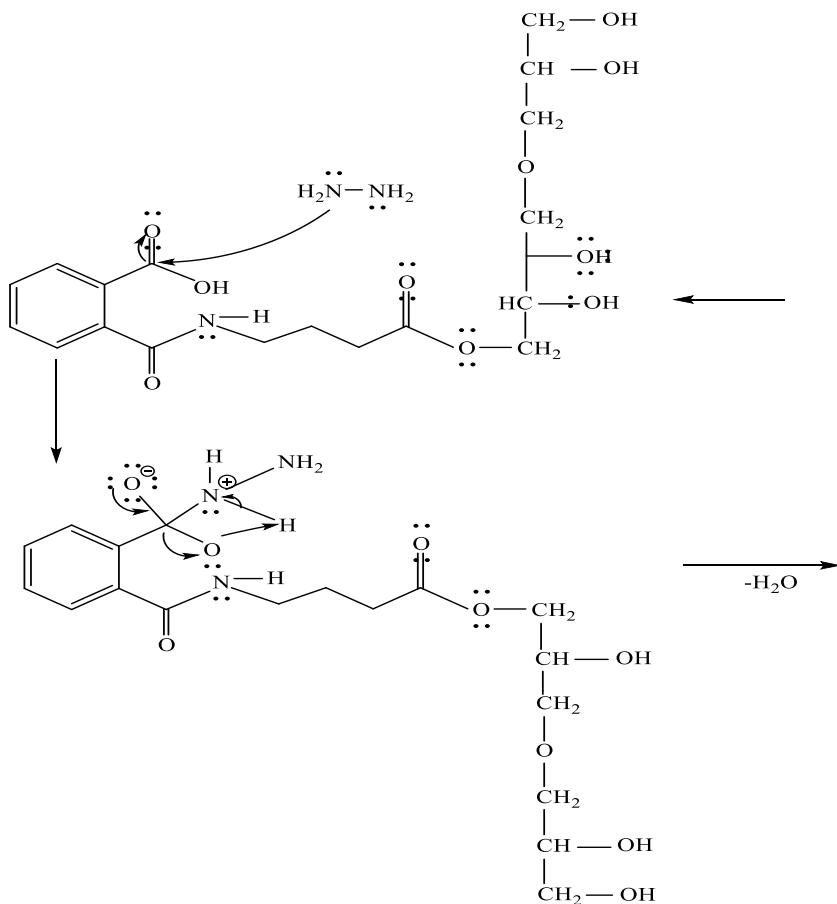
### Модификатсияи 1-0-(аминобутирил)-диглитсерол

Дар идомаи кор мо ба омӯзиши реаксияи 1-моно - ва 1,2-диатсили глитсерол ва диглитсерол бо  $\gamma$ -аминобутанат машғул шудем. Синтез ва модификатсияи 1-моно - ва 1,2-диатсили глитсерол ва диглитсерол бо  $\gamma$ -аминобутанат дар ҳалқунандаҳои пиридин, хлороформ ва бензол гузарони-

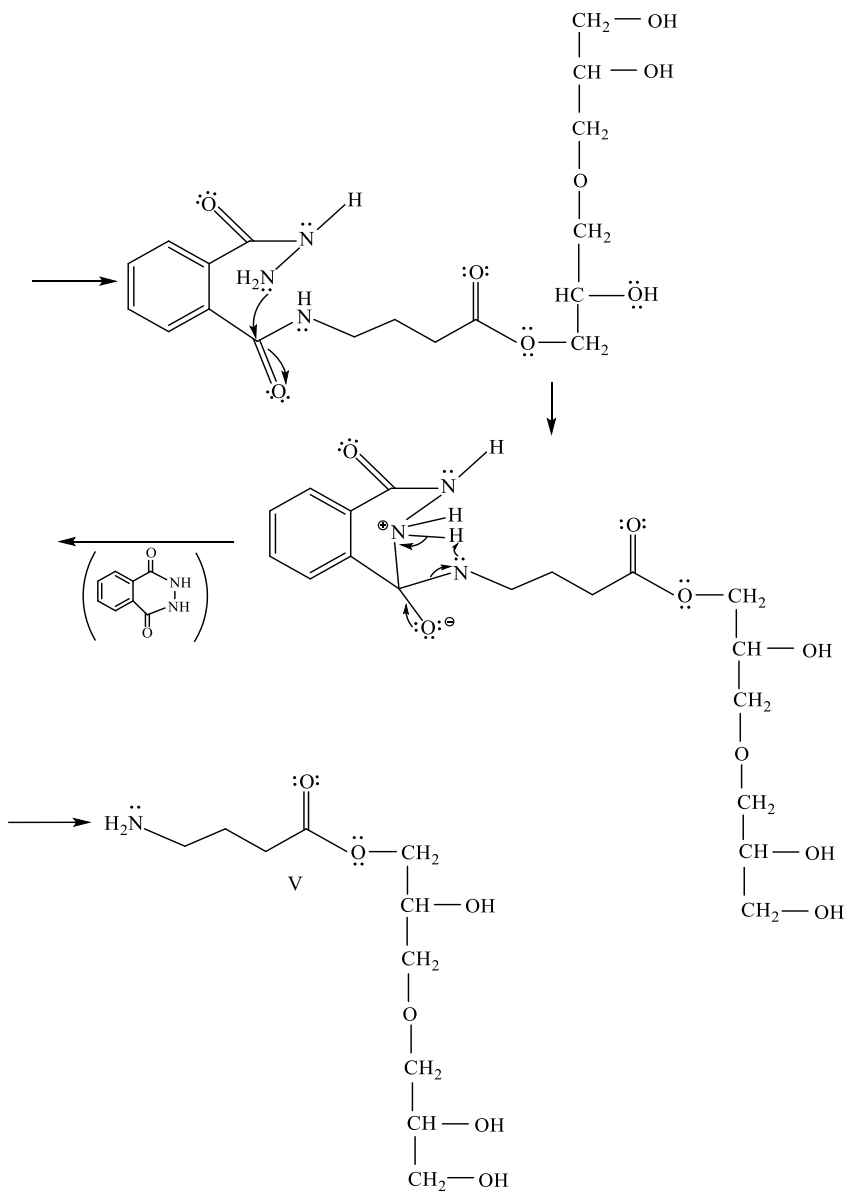
да шуд. Дар зинаи аввал гурӯҳи  $\text{NH}_2$   $\gamma$ -аминобутанат химоя карда шуда ба сифати химояи гурӯҳи  $\text{NH}_2$   $\gamma$ -аминобутанат гурӯҳи химоякунандаи ангидриди фталат истифода карда шуд, ки ин гурӯҳи химоякунандаи ангидриди фталат сипас дар мавриди ба охир расидани реаксия ба осонӣ озод карда шуд.

Омӯзиши реаксияи боҳамтаърискунии N-фталил- $\gamma$ -аминобутанат бо 1-моно- ва 1,2-диатсили глицерол ва диглицерол дар ҳалқунандаи хлороформ амалӣ карда шуд (нақшаи 8).

### Нақшаи реаксияи 8



## Давоми нақшаи реаксияи 8



## Х У Л О С А Ҷ О

1. Такмили методикаи синтез, шароити оптималии синтез ва модификатсия атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда ва дихлорсиклопропанҳо амалӣ карда шуд [1-М, 3-М].

2. Қобилияти реаксионии ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда ва дихлорсиклопропанҳо муайян карда шуд [2-М, 4-М].

3. Аввалин маротиба рафтори ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, дихлорсиклопропанҳо, глитсерол ва диглитсерол зери таъсири гурӯҳҳои аминӣ ва карбоксилӣ омӯхта шуд [2-М, 8-М].

4. Роҳҳои ба даст овардани ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшаванда ҳамчун реагенти нави химиявӣ дар синтези маҳини органикӣ ва коркарди лигандҳои нави органикӣ барои химияи координатсионӣ таҳияи шуданд [5-М, 8-М, 9-М, 10-М, 11-М].

5. Қонуниятҳои муайяншуда оид ба рафтор, таркиб, сохти ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди-, бисёривазшавандаи ҳалқагӣ, глитсерол ва диглитсерол дар зери таъсири зарбаи электронӣ ва таносуби моддаҳои таъсиркунанда, инчунин қобилияти реаксионии онҳо муайян карда шуд [12-М, 13-М, 14-М].

6. Баъзе ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, дихлорсиклопропанҳо, глитсерол, ва диглитсерол, ҳамчун ҳосияти ситотоксикӣ, зиддимикробӣ, антиоксидантӣ ва гербисидиро нишон доданд [9-М, 13-М, 15-М].

### **Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот**

1. Ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда, дихлорсиклопропанҳо, глитсерол, ва диглитсеролро, ҳамчун реагенти химиявӣ дар синтези маҳини органикӣ ва ба сифати лигандҳои нави органикӣ барои химияи координатсионӣ истифодан бурдан мумкин аст.

2. Аз рӯи натиҷаи санчишҳои биологӣ дар байни пайвастаҳои бадаст-омада, ҳосиятҳои ситотоксикӣ муайян карда шуд, ки барои таҳқиқи минбаъдаи соҳаҳои марбута ва самтҳои дахлдор истифодаи самаранокии онҳо тавсия дода мешавад.



## ИНТИШОРОТ АЗ РҶӢИ МАВЗУИ ДИССЕРТАТСИЯ:

### 1) Рӯйхати мақолаҳое, ки дар маҷаллаҳои илмӣ ба тавсияи Комиссияи Олии Аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр шудаанд:

[1-М]. Шарипов Ф.Н., Синтез 1-0-( $\gamma$ -аминобутирил) глицерина и 1.2.-ди-0-( $\gamma$ -аминобутирил) глицерина. /С.С. Исмоилзода., Ф.Н. Шарипов., С.И. Раджабов// Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ. ISSN 2707-9996/ №1 (10-11). Душанбе-2021. Саҳ. 309-315.

[2-М]. Шарипов Ф.Н., Синтез 6-фторо-7-метил-2-(7-метил-5-оксо-5Н-1,3,4-тиадиазол [3,2-а] пиридин-2-илсульфид)- 1,3,4-тиадиазол [3,2-а] пиридин-5-она. / Ф.Н. Шарипов, С.И. Раджабов, С.С. Саидов// Паёми Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В.Ломоносов дар шаҳри Душанбе. Баҳши илмҳои табиӣ. ISSN 2709-6238/ Том 1, №4 (27) 2022. Душанбе 2022. Саҳ. 69-74.

[3-М]. Шарипов Ф.Н., Модификатсияи диглитсерол бо атсеталҳо, кеталҳои ди- ва полиолҳо/ Ф.Н. Шарипов, С.И. Раджабзода, М.С. Икромов// Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Баҳши илмҳои табиӣ. ISSN 2413-452X/ №3. Душанбе-2024.Саҳ. 117-124.

#### *Нахустнамет:*

[4-М]. Раджабзода С.И., Шарипов Ф.Н., Исмоилзода С.С., Аловиддинзода Р.А., Саидова Ш.И. 1,5-дифенил-3,7-диметиленпергидрооксини дорои фаъолияти зиддибактериявӣ. Заявка №2301782, на изобретение выдан малый патент 1272ТJ. СБП (2021): С07D203/02; А31Р 1/04, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Республикӣ Таджикистан 17 января 2023 г. -Душанбе, 2023.

### Мақолаҳои дар дигар маҷаллаҳои илмӣ нашршуда:

#### 2) Маводи конференсияҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ

[5-М]. Шарипов, Ф.Н. Конденсация эпихлоргидрина и дихлоргидрин-глицерина с третбутилоксипроизводными аминокислот/ Ф.Н. Шарипов, С.И. Раджабов, С.С.Исмоилзода// Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ бахшида ба Дахсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «80-солагии ёдбуди Юсуфов Тилло Юсуфович» дар мавзӯи «Синтези ҳосилаҳои нави глитсеринии аз ҷиҳати биологӣ фаъол дар асоси аминокислотаҳо, пептидҳо ва фуллерен C<sub>60</sub>» (28-29 июни соли 2018). Душанбе, 2018. – С.114-120.

[6-М]. Шарипов Ф.Н. Синтез ва боҳамтаъсиркунии  $\alpha,\gamma$ -дихлоргидринглитсерин бо карбобензокси триптофан/ Ф.Н. Шарипов, С.И. Рачабов, С.Х. Одинаев// Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии ҳайати устодону кормандони ДМТ бахшида ба Дахсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «Соли рушди сайёҳи ва хунароҳи

мардумӣ», «140-солагии Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айни» ва «70-солагии ДМТ». – Душанбе, 2019.

[7-М]. Шарипов, Ф.Н. Синтез ва таҳқиқи трипептиди-1-фенилаланил-1-тирозил-3,4-диоксифенилаланин бо  $\alpha$ -монохлоргидрини глитсерин/ **Ф.Н. Шарипов**, С.И. Раҷабов, С.Х. Одинаев // Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии ҳайати устодону кормандони ДМТ баҳшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «Соли рушди сайёҳи ва ҳунарҳои мардумӣ», «140-солагии Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айни» ва «70-солагии ДМТ». – Душанбе, 2019.

[8-М]. Шарипов, Ф.Н. Синтез и изучение 1,3-диэфиров глитсерина / Раджабов С.И., **Ф.Н. Шарипов**, Дж Обидов, Р.А.Олимов // Сборник статей республиканской научно-теоритической конференции на тему «Основы развития и перспективы химической науки в Республике Таджикистан». Душанбе, 12-14 сентября 2020г Стр.208-213

[9-М]. Шарипов, Ф.Н. Влияние метиловых эфиров ароматических и гетероциклических аминокислот на рост и развитие некоторых растений/ **Ф.Н. Шарипов** , С.И. Раджабов, М.Б. Каримзода, Л.Г.Мухторов, Е.В. Иванова, Ю.М. Атрощенко// Маҷмуи мақолаҳои конференсияи панҷуми илмӣ-байналмилалӣ дар мавзӯи “Масъалаҳои химияи физикӣ ва координатсионӣ” баҳшида ба гиромидошти хотираи докторони илмҳои химия, профессорон Ҳомид Муҳсинович Якубов ва Зухуриддин Нуриддинович Юсуфов (15-16-уми ноябри соли 2021). Душанбе, 2021. Саҳ. 215-219.

[10-М]. Шарипов Ф.Н. Исследование процессов конденсации эпихлоргидрина и  $\alpha$ -монохлоргидрина глицерина с N-производными аминокислот. / С.И. Раджабов, Р.А. Мустафакулова, **Ф.Н. Шарипов**, С.С. Исмоилзода., М.С. Икромов// Материалы международной конференции инновационные подходы к развитию образовательного-производственного кластера в нефтегазовой отрасли Ташкент, Узбекистан-2022. Стр. 221-222.

[11-М]. Шарипов Ф.Н. Эффективный гетерогенно-каталитический способ синтеза хинолинов в присутствии цеолитов / А.В. Байбуртли, **Ф.Н. Шарипов**, Д.Р. Махмутова, Н.Г. Григорьева // Сборник материалов XIV международных научных надировских чтений “Яркие пример преемственности научных традиций и верности профессии”, посвященных 90-летию Академика НАН РК, выдающемуся ученикому, основателю научной школы нефехимии Казахстана Надирову Надиру Каримовичу, (25 февраля 2022г) Казахстан.

[12-М]. Шарипов Ф.Н. Способ получения 1,5-дифенил-3,7-диметиленпергидроцин, обладающий антибактериальной активностью. / **Ф.Н. Шарипов**, С.И.Раджабзода, С.С.Исмоилзода // Маводи III конференсияи илмӣ-амалии олимони ҷавони ДМТ, баҳшида ба «Рӯзи ҷавонони Тоҷикистон»- 23 май ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои

табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар илму маориф» (Солҳои 2020-2040 18-19 майи соли 2023. Саҳ. 52-57.

[13-М]. **Шарипов Ф.Н.** Реакция конденсации некоторых производных глицерина с аминомасляной кислотой // С.И.Раджабзода, А.А. Гулов, **Ф.Н. Шарипов**, Конференсия VI илмии байналмилалӣ: "Масъалаҳои химияи физикӣ ва координатсионӣ", бахшида "Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф" (солҳои 2020-2040), 90-солагии доктори илмҳои химия, профессор Хомид Муҳсинович Якубов, гиромидошти хотираи доктори илмҳои химия, профессор Зухуриддин Нуриддинович Юсуфов, 75-солағӣ ва 53-солагии фаъолияти илмӣ-таълимӣ доктори илмҳои химия, профессор Раҳимова Мубаширхон (15-16 майи соли 2024). Душанбе-2024. Стр 336

[14-М]. **Шарипов, Ф.Н.** Синтез ва модификатсияи дихлоросиклопропанҳои диглитсерол/ **Ф.Н. Шарипов**, С.И. Раҷабзода, С.Х.// Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣю назариявӣ ҳайати устодону кормандони ИИТ ДМТ бахшида ба «30-юмин солгарди қабули Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва «Соли маърифати ҳуқуқӣ» Душанбе-2024. Саҳ. 49-53.

[15-М]. **Шарипов, Ф.Н.** Синтези атсеталҳо, кеталҳои ди-, полиолҳо ва модификатсияи онҳо/ **Ф.Н. Шарипов**, С.И. Раҷабзода, С.Х.// Маводи конференсияи байналмилалӣ дар мавзӯи «Рушди самтҳои нав дар илм: вазъи кунунӣ ва дурнамои он» бахшида ба 20-солагии таъсисёбии Институти илмӣю таҳқиқотии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон Душанбе-2024. Саҳ. 54-58.

На правах рукописи

УДК: 546.(575.3)

ББК: 24.1(2Т)

Ш-25

**ШАРИПОВ Фирдавс Нуралиевич**

**МОДИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДНЫХ  
АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ГЛИЦЕРОЛА, ДИГЛИЦЕРОЛА  
И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В  
ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени доктора философии  
Ph.D-доктор по специальности 6D.06.06.06 – «Химия»  
(6D.06.06.03 - Органическая химия)

**Душанбе - 2024 г.**

Диссертация выполнена в научно-исследовательской лаборатории «Химии глицерина» им. д.х.н., профессора, члена Академии наук РТ Кимсанова Б.Х., при Научно-исследовательском Институте Таджикского национального университета

**Научный руководитель:** **Раджабзода Сироджиддин Икром-**  
доктор химических наук, и.о.профессор, доцент,  
директор Научно-исследовательского института  
Таджикского национального университета

**Официальные оппоненты:**

**1. Рахмонов Рахмон Охунович-**  
доктор химических наук, зам. директор  
Институт химии им. В.И.Никитина  
Национальной академии наук Таджикистана

**2. Муродзода Диловар Сайфулло-** кандидат  
химических наук, декан факультета естественных  
наук Российско-Таджикского Славянского  
университета

**Ведущая организация:** Таджикский государственный педа  
гогический университет им. С. Айни кафедры  
органической и биологической химии

Защита диссертации состоится **«19» сентября 2024 г. в 15<sup>00</sup>** на заседании диссертационного совета, главный корпус, зал методического совета 6D.KOA-010 при Таджикском национальном университете по адресу 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки,17. **E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)**

С диссертацией можно ознакомиться на сайте **[www.tnu.tj](http://www.tnu.tj)** и в библиотеке Таджикского национального университета по адресу 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Учёный секретарь  
диссертационного совета,  
доктор технических  
наук, профессор**



**Самихов Ш.Р.**

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность работы.** В последние годы возросло внимание исследователей органической химии к алифатическим циклическим веществам, на основе которых получают карбо- и гетероциклические реагенты. Это связано с тем, что большое количество первичных реагентов, таких как пропантриолы и диглицерины, хлоргидрины, дихлорарены, аминокислоты, диеновые углеводороды и их аналоги, органические лиганды, катализаторы,  $\alpha$ -оксиды, кетонные вещества, алифатические альдегиды и др производятся до сих пор. Вещества, полученные на основе этих классов органических соединений, нашли практическое применение в качестве биологически активных соединений, ингибиторов коррозии, присадок к моторным маслам.

Поэтому исследования, направленные на получение моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе гем-дихлорциклопропанов глицерола, азотистых производных глицерола, диглицерола и их аналогов, важны с научной точки зрения и относятся к числу наиболее перспективных соединений. Рассмотрены приоритетные направления химической науки в Республике Таджикистан.

Анализ показал, что большинство азотистых соединений глицерина, моно- и диацеталей диглицерола, в том числе, до конца не изучены дихлорциклопропаны глицерола, диглицерола и их аналоги.

Поэтому разработка методологии, поиск новых путей синтеза, модификация молекул азотистых соединений глицерола, диглицерола и выявление их реакционной способности позволит получить ряд биологически активных веществ, которые в будущем будут использоваться в качестве новых химических реагентов в синтезе тонких органических соединений.

**Степень изученности темы.** В развитии химии глицерола, диглицерола, ацеталей и карбогетероциклических соединений заложены работы ряда ученых, в том числе: Рахманкулова Д.Л., Кимсанова Б.Х., Злотского С.С., Кантора Е.А., Кузнецова В.В., Рольника Л.З., Зорина В.В., Имашева. У.Б., Клетер Е.А., Т.В. .Х., Тимофеева С.А., Казакова А.Н., Михайлова А.Н., Расулов С.А., Каримов М.Б., Раджабзода С.И., Раскилдина Г.З., Олимов Р.А. и многие другие были исследованы.

Однако в научной литературе мало информации о разработке методов синтеза, модификации моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе дихлорциклопропанов глицерола, диглицерола, азотистых производных глицерола и диглицерола, и почти не изучен.

**Отношение исследований к программам (проектам) или научным темам.**

Диссертация выполнена в лаборатории «Химия глицерина» имени д.х.н., профессора, члена-корреспондента НАНТ Кимсанова Б.Х., НИИ Таджикского национального университета в соответствии с проектом бюджетного распоряжения Республики Таджикистан «Производные  $\gamma$ -аминомасляной кислоты на основе эпихлоргидрина и  $\alpha$ -монохлоргидрина

глицерина: синтез, свойства и применение» (номер государственной регистрации №0119ТJ01002) и «Синтез аминокислотных производных глицерина, диглицерина и С60 с целью биологического поиска действующие вещества» (номер государственной регистрации 0124ТJ1600).

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Цель исследования:** разработка методов синтеза, модификация моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе дихлорциклопропанов глицерола, диглицерола и их азотистых производных, и определение их реакционной способности.

### **Задачи исследования:**

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе были изучены следующие задачи:

- исследование реакционной способности ацетальных производных моно-, ди-, полизамещенных и дихлорциклопропанов;
- поведение новых производных моно-, ди- и полизамещенных ацеталей под влиянием ОН, NH<sub>2</sub> и СООН групп;
- пути разработки новых производных моно-, ди- и многозамещенных ацеталей как новых химических реагентов в тонком органическом синтезе;
- разработка новых органических лигандов для координационной химии;
- изучение фармакологических свойств некоторых новых производных моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, содержащих остатки ОН, NH<sub>2</sub> СООН групп;
- рекомендации по областям применения модифицированных веществ на основе эфиров ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола.

**Объектом исследования** являются моно-, ди- и мультзамещенные ацетали, в том числе дихлорциклопропаны глицерола, диглицерола и их азотистые производные.

**Предмет исследования.** Синтез, модификация моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе дихлорциклопропанов глицерола, диглицерола и их азотистых производных, а также поиск соединений с цитотоксическими, антимикробными, антиоксидантными и гербицидными свойствами.

### **Научная новизна исследования:**

1. Синтезированы и модифицированы производные новых линейных моно-, ди- и многозамещенных ацеталей кольца.
2. Найден оптимальные условия для синтеза новых линейных моно-, ди- и многозамещенных циклических ацеталей.
3. Впервые предложен удобный, эффективный и доступный метод синтеза 2,3-диметоксидихлорциклопропана, основанный на использовании ряда моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе получены

дихлорциклопропаны глицерола, диглицерола и их азотсодержащие производные.

4. Изучены поведение, состав и строение новых моно-, ди-, мультызамещенных циклических производных ацеталей, глицерола и диглицерола под действием электронного удара.

5. Установлено строение азотсодержащих производных глицерола и диглицерола и выявлено их конформационное состояние.

6. Изучение биологической активности некоторых производных моно-, ди-, полизамещенных ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола, обладающих цитотоксической, противомикробной, антиоксидантной и гербицидной активностью.

#### **Теоретическая значимость исследования:**

- на основе полученных исследований определены точные и достоверные результаты экспериментальных значений;

- обосновано сравнение полученных результатов с результатами, представленными в литературе.

- правильность установленных теоретических закономерностей и основные выводы диссертационной работы обоснованы основами органической химии.

- научно обоснована последовательность синтеза и модификации физико-химическими методами, такими как ГЖХ, масс-спектр, ЯМР, ПМР-спектр, ЭА и соотношение взаимодействующих веществ.

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что разработан методы синтеза и модификация производных моно-, ди- и мультызамещенных ацеталей, в том числе дихлорциклопропанов глицерола, диглицерола и их азотистых производных, также определяли их реакционную способность:

- установлена реакционная способность ацетальных производных моно-, ди-, полизамещенных и дихлорциклопропанов;

- определено поведение новых производных моно-, ди- и мультызамещенных ацеталей под действием ОН, NH<sub>2</sub> и СООН групп;

- получен относительно доступный и дешевый продукт на основе моно-, ди- и мультызамещенных ацеталей, содержащий остаток ОН, NH<sub>2</sub> и СООН групп;

- рекомендована разработка новых производных моно-, ди- и мультызамещенных ацеталей в качестве нового химического реагента в тонком органическом синтезе;

- выявлены биологически активные свойства некоторых производных моно-, ди-, полизамещенных ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола, обладающих цитотоксическими, противомикробными, антиоксидантными и гербицидными свойствами.



**На защиту выносятся следующие положения:**

- результаты исследований реакционной способности производных моно-, ди-, мультызамещенных ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола;

- сведения о поведении новых производных моно-, ди-, полызамещенных ацеталей, глицерола и диглицерола под влиянием OH, NH<sub>2</sub> и COOH групп;

- относительно доступные и дешевые методы на основе моно-, ди-, мультызамещенных ацеталей глицерола и диглицерола, содержащих OH, NH<sub>2</sub> и COOH группы;

- результаты исследования новых производных моно-, ди-, мультызамещенных ацеталей глицерола и диглицерола как нового химического реагента в тонком органическом синтезе;

- установлены закономерности поведения, состава, строения производных новых линейных моно-, ди-, мультызамещенных циклических ацеталей, глицерола и диглицерола под влиянием электронного удара и соотношения влияющих веществ, а также их реакционной способности;

- биологически активные результаты некоторых производных моно-, ди-, полызамещенных ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола, обладающих цитотоксическими, противомикробными, антиоксидантными и гербицидными свойствами.

**Степень достоверности результатов:** полученные данные предоставлены и обоснованы современными физико-химическими методами исследования, статистической обработкой результатов. Для качественного и количественного определения состава реакционной массы использовали следующие методы анализа: газожидкостную хроматографию (на оборудовании «Кристалл 2000»), масс-спектроскопию (на оборудовании «Хроматек-Кристалл 5000М» с информацией из NIST 2012), ЯМР-спектрометрию (на оборудовании «Bruker AM-500» с рабочей частотой 500 и 125 МГц).

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности:**

Диссертация соответствует нескольким пунктам паспорта специальности 02.00.03 – «Органическая химия»:

В соответствии с пунктом 1. Изучение строения и свойств органических соединений с помощью химических, физико-химических, физических исследований и теоретических расчетов. - глава 2.3;

В соответствии с пунктом 2. Изучение реакционной способности и механизмов реакций органических соединений. Теоретическое описание взаимосвязей между строением, свойствами и реакционной способностью органических соединений - главы 1.2. и 2,3;

В соответствии с пунктом 3. Открытие новых реакций органических соединений и методы их изучения - глава 2.3;

В соответствии с пунктом. 6. Промышленная органическая химия и научные основы технологии органического синтеза - гл. 1.2 и 2.3.

**Личный вклад соискателя, научной степени исследования:** Исследование заключалось в поиске, анализе и обобщении научных данных по обработке методов синтеза, модификации моно-, ди-, мультзамещенных ацеталей, в том числе дихлорциклопропаны глицерола, диглицерола и их азотистые производные. Соискатель ученой степени самостоятельно провел эксперименты, представленные в диссертации, выделил и очистил конечные соединения. Изучал состав и строение производных новых линейных моно-, ди-, многозамещенных ацеталей кольца под действием электронного удара, объяснял соотношение действующих веществ, а также их реакционную способность, представлял подтверждения работ на конференциях различного уровня и завершил работу по подготовке публикаций. При самостоятельном выполнении выводов и основных требований диссертации личный вклад составил 85 процентов.

**Утверждение и внедрение результатов диссертации (Апробация работы).**

Материал диссертационной работы был представлен и обсужден на ряде конференций и симпозиумов различного уровня. В том числе, научно-теоретические конференции преподавателей и профессоров, сотрудников, аспирантов и студентов Национального университета Таджикистана, г. Душанбе, 2018-2024 гг.; материалы республиканской научно-практической конференций, посвященной Международному десятилетию программы «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 гг», «80-летию Юсуфова Тилло Юсуфовича» на тему: «Синтез новые биологически активные производные глицерина на основе аминокислот, пептидов и фуллерена C<sub>60</sub>» (28-29 июня 2018 г.) Душанбе, 2018г.; материалы республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ДМТ, посвященной Международному десятилетию программы «Вода для устойчивого развития, 2018-2028», «Год развития туризма и народных ремесел», «140-летию Героя Таджикистана Садриддину Айни» и «70-летие Национального университета Таджикистана» Душанбе-2018; Сборник статей республиканской научно-теоретической конференции на тему: «Основы развития и перспективы химической науки в Республике Таджикистан». Душанбе, 12-14 сентября 2020 г.; сборник статей научно-практической республиканской конференции на тему «Предпосылки развития и перспективы химической науки в Республике Таджикистан», посвящённой 60-летию химического факультета и чествованию памяти академика Нуманова Ишанкула Усмоновича ( 12-14 сентября 2020 г.). Душанбе-2020.; Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященная 30-летию независимости Республики Таджикистан, 110-летию народного поэта Таджикистана, героя Таджикистана Мирзо Турсунзаде, 110-летию народного писателя Таджикистана Сотима Улугзода и «20 -летию изучения и развития естественных, точных наук и математики в сфере науки

и образования (2020-2040 годы)». Душанбе, 2021 г.; сборник материалов пятой международной научной конференции по теме «Проблемы физической и координационной химии», посвященной чествованию памяти докторов химических наук, профессоров Хамида Мухсиновича Якубова и Зухуриддина Нуриддиновича Юсуфова (15-16 ноября 2021 г.) Душанбе, 2021 г.; материалы международной конференции: «Инновационные подходы к развитию образовательно-производственного кластера в нефтегазовой отрасли» (30 апреля 2022 г.), г. Ташкент, Узбекистан.; Сборник материалов XIV Международных научных Надировских чтений «Яркий пример приемственности науки традиций и верности профессии», изданный к 90-летию академика Национальной академии наук Республики Казахстан, выдающегося ученика, основателя и научной школы Нефема Казахстана Надирова Надира Каримовича, (25 февраля 2022 г.) Казахстан.; Материал III Научно-практической конференции молодых ученых ДМТ, посвященной «Дню молодежи Таджикистана» - 23 мая и «Двадцать лет изучения и развития естественных, точных и математических дисциплин в сфере науки и образования (2020-г.г.) 2040), 18-19 мая 2023 г. Душанбе 2023, VI международная научная конференция: «Проблемы физической и координационной химии», посвященная «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических дисциплин в области науки и образования» (2020-2040 гг.), 90-летие доктора химических наук, профессора Хамида Мухсиновича Якубова, чествование памяти доктора химических наук, профессора Зухуриддина Нуриддиновича Юсуфова, 75-летие и 53-летие научно-педагогической деятельности доктора химических наук, профессора Рахимовой Мубаширхан (15-16 мая 2024 г.). материалы республиканской научно-теоретической конференции преподавателей, сотрудников НИИ ТНУ посвященной «30-летию принятия Конституции Республики Таджикистан» и «Годы правового просвещения» Душанбе-2024.

**Публикации по теме диссертации.** Опубликовано 15 статей по теме диссертации, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 13 публикаций в материалах международных и республиканских научных конференциях. Является автором 1 малого патента.

**Структура и объем диссертации.** Текст диссертации представлен на 135 страницах, в том числе основной текст на 121 страницах. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и приложения и содержит 55 схема реакции, 12 рисунков, 18 таблиц и 111 наименований научной литературы.

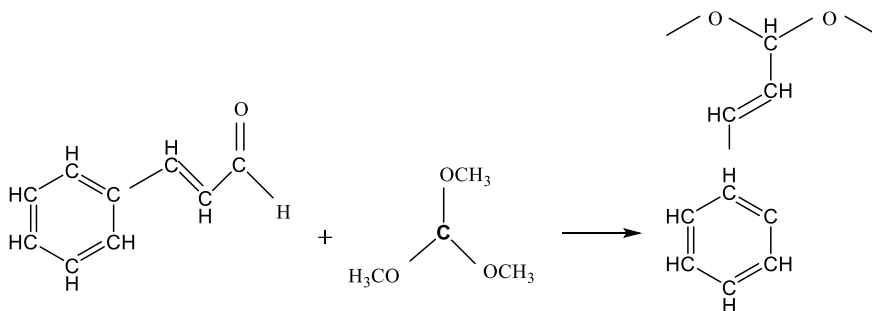
## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЕ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **Пути синтеза и получения линейных и циклических ацеталей**

Линейные ацетали, получаемые преимущественно на основе винила или ортоэфиров, присутствуют в большинстве органических веществ и широко используются в качестве полупродуктов.

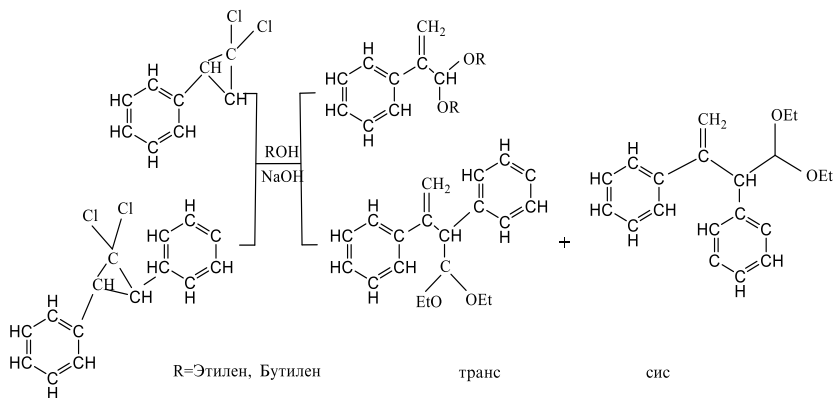
Способ получения линейного ацетала получают конденсацией хлоральдегида и триэтилортоформиата в присутствии катализатора PTSA при  $T=70^{\circ}\text{C}$  в течение 6 часов. Выход продукта реакции составляет 82%.

### Схема реакции 1



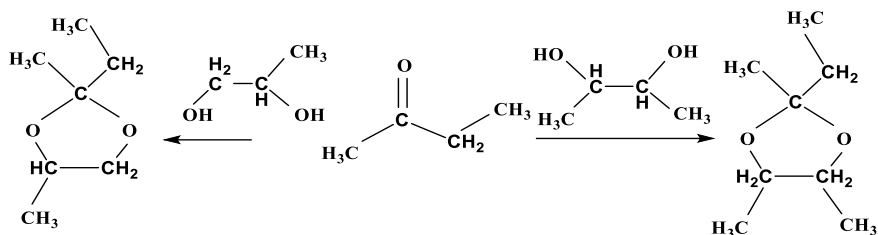
Взаимодействие других 2,3-дифенилдихлорциклопропанов с абсолютным этанолом и бутаноловым спиртом в присутствии щелочи NaOH привело к образованию 57-72% продукта реакции, которая завершилась за 15-18 часов, в результате чего образование ацетала согласилось.

### Схема реакции 2



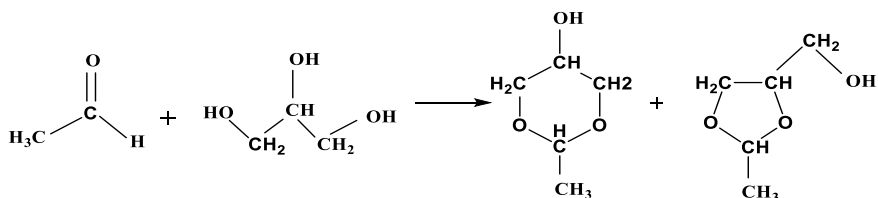
Изучены способы получения циклических ацеталей 2,3-бутандиола и 1,2-пропандиола. Полученный продукт рассматривается как потенциальный экологически чистый растворитель и компоненты бензина.

### Схема реакции 3



Предложен механизм взаимодействия глицерола и ацетальдегида (рис. 4). В результате конденсации наблюдаются четыре изомерных продукта: цис- и транс-5-гидрокси-2-метил-1,3-диоксан и цис- и транс-4-гидроксиметил-2-метил-1,3-диоксолан.

### Схема реакции 4

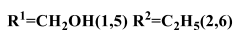
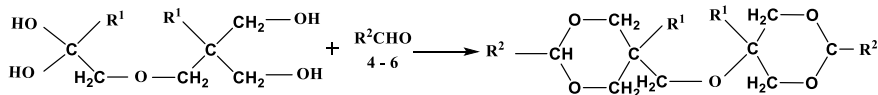


### Синтез ацеталей, кетальных ди- и полиолов и их модификация

Линейные ацетали 1,1,1-триоксиметилалканов и пентаэритрита используются в качестве полимерных материалов и покрытий в полимерной промышленности.

Поэтому мы изучили реакцию полиолов - дипентаэритрита 1, дитриола 2 с карбонильными производными (рисунок 5). Эксперимент показал, что продукт реакции приводит к изменению гетероциклических спиртов 5.

### Схема реакции 5



Взаимодействие полиолов 1, 2 с кетенами и альдегидами 4-6 в растворителе гексане ДМФ в присутствии катализаторов сеолит-720, серная

кислота и п-толуолсульфокислоты при  $t=80^{\circ}\text{C}$  приводило к образованию формалей и кетелей с разными выходами (табл. 1).

Таблица 1

Виды катализаторов и их влияние на выход продуктов реакции  
(0–5 °С, 3 часа)

Исходный веществ	Тип катализатора		
	Цеолит-720	Серная кислота	п-толуолсульфокислоты
1	4	22	82
	5	37	92
	6	42	87
2	4	17	82
	5	32	96
	6	37	83

Используя параформ 4 методом взаимной реакции, мы сравнили и выявили активность полигликолей 1 и 2 в реакции конденсации.

Таким образом, анализы спектрометрии ВЖХ и спектроскопии ЯМР показали, что гетероциклы 5 и 6 представляют собой смесь изомеров 5a,b и 6a,b в соотношении 3:1 и 6:5 соответственно. Следовательно, можно сделать вывод, что продукт реакции существует в 4-х формах изомеров (рис. 1).

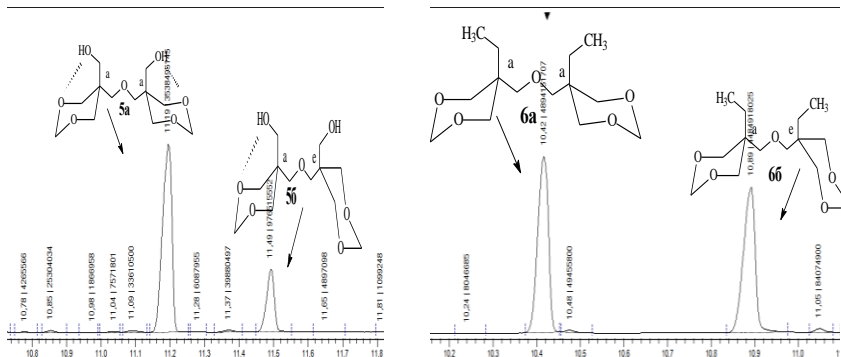
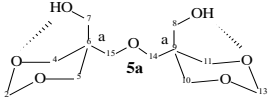
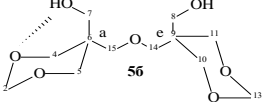
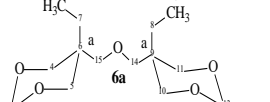
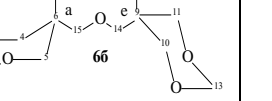


Рисунок 1. ХБЭ – изомеры 5a,b и 6a,b

Таблица 2.

## Сигнал ЯМР дипентаэритритов 5а, б и дитриолов 6а, б

№								
	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C	<sup>1</sup> H	<sup>13</sup> C
2	4.58 с	95.1	4.58 с	95.0	4.66 д 4.86 д <i>J</i> = 6	95.1	4.61 д 4.81 д <i>J</i> = 4	95.1
4	3.42-3.45 м	68.7	3.42-3.45 м	68.3	3.41-3.51 м	73.3	3.41-3.51 м	73.3
5								
6	-	40.7	-	40.7	-	38.3	-	38.4
7	3.67 с	63.1	3.71 с	64.2	1.31 кв <i>J</i> = 4	25.1	1.26 кв <i>J</i> = 7	24.0
8								
9	-	40.8	-	40.7	-	38.4	-	38.5
10	3.42-3.43 м	68.7	3.42-3.45 м	68.5	3.41-3.51 м	73.3	3.41-3.51 м	73.3
11								
13	4.77 с	96.1	4.81 с	96.0	4.67 д 4.87 д д <i>J</i> = 6	96.1	4.62 д 4.82 д <i>J</i> = 4	96.1
14	3.53 с	70.8	3.55 с	68.3	3.81 с	67.2	3.78 с	67.1
15								
16	-	-	-	-	0.86 т <i>J</i> = 7	7.2	0.86 т <i>J</i> = 7	7.6
17	-	-	-	-				
ОН	2.94 с	-	2.88 / 2.86 с	-	-	-	-	-

как видно из рисунка 1, изомеры 5a,b и 6a,b находятся со стороны R-заместителя (CH<sub>2</sub>OH для 5a,b и C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> для 6a,b) в 5-м положении колец - диаксиальном положении для 5a и 6a – осе-экваториальный, а для 5b и 6b – разные. Наличие двух внутримоле-

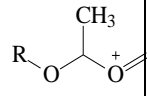
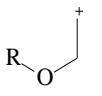
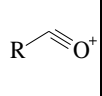
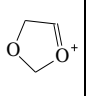
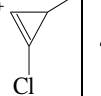
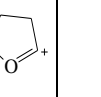
кулярных водородных связей с диаксиальной ориентацией групп CH<sub>2</sub>OH объясняет превосходство (трехкратное) изомера 5a над 5b. В дитриольном производном 6 внутримолекулярное взаимодействие отсутствует, поэтому соотношение стереоизомеров связано с диаксиальной ориентацией групп C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, а в 6a и с аксиально-экваториальной ориентацией заместителей в 6b оно практически одинаково.

Методами ЯМР 1H и 13C и масс-спектрометрии нами доказаны и подтверждены строение, состав и физико-химические свойства синтезированных гетероциклов 5a,b и 6a,b (табл. 2-3).

Результаты масс-спектра и фрагментации веществ 4-7 и 11, 12 основных типов ионов и их относительная интенсивность (e, % от максимума) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Относительная интенсивность веществ 4-7 и 11, 12 и основных типов ионов (e, % от максимума)

Соединения	Вид иона, e (%)						
	[M <sup>+</sup> •]						
4	1	6	19	11	-	-	100
5	5	6	-	14	100	-	-
6	1	31	69	46	-	-	100
7	5	54	-	59	100	-	-
11	15	81/64/27	-	100/71/34	-	59/19	70
12	5	91/59/34	-	100/59/34	34	39/15	-

Как видно из табл. 2, в спектрах ЯМР 13C полученных образцов и дипентаэритрита 5a,b и дитриола 6a,b атомы C(2) и C(3) находятся в диапазоне 30.48–37.28 м.д. появляются, что характерно для цис-2,3-дизамещенных циклопропанов. Таким образом, положение сигнала C(1) находится в диапазоне 58,53–

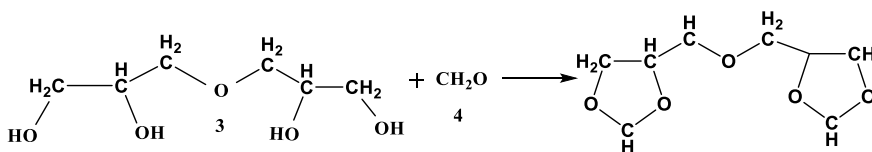


68,51 м.д. Характерно, что это подтверждает существование четвертого атома углерода.

### Модификация диглицерола ацеталем и его конденсация с карбонильными соединениями

В этой части работы мы уделили внимание модификации диглицерола и его конденсации с различными карбонильными веществами. Это позволило нам получить дициклический продукт, продукт реакции которого зависит в первую очередь от типа или выбора катализатора (рис. 6).

#### Схема реакции 6



За ходом реакции следили с помощью спектрометрии ГЖХ и ЯМР-спектроскопии. По результатам ГЖХ и ЯМР соединение 11 определялось в виде двух диастереомеров в соотношении (эритро-): (трио-) = 5:4 (рис. 2).

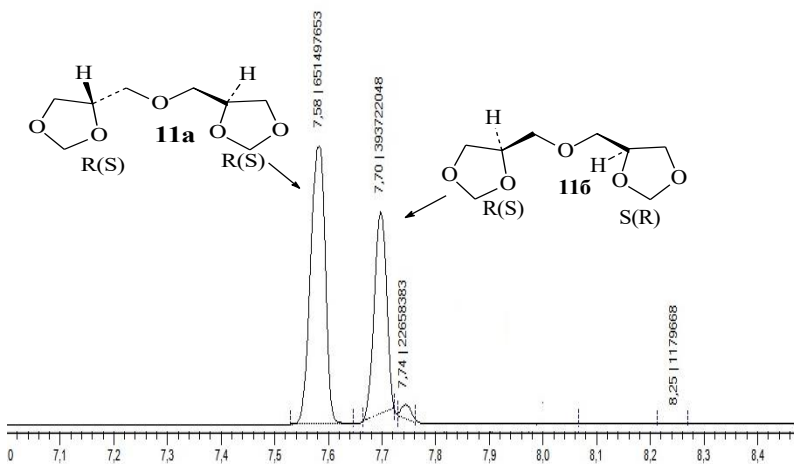


Рисунок 2. ГЖХ - вещества 11.

Таблица 4

Тип катализаторов и их влияние на выход продукта реакции  
(0–5 °С, 7 часов)

Исходные вещества		Тип катализаторы		
		Цеолит-720	Серная кислота	п-толуолсульфокислоты
3	4	22	83	76
	5	36	91	82
	6	42	88	83

Физико-химические исследования, в том числе ЯМР- спектр, показали, что в спектре ЯМР  $^1\text{H}$  форм диглицерола химическая тенденция и мультиплетные сигналы протонных групп  $\text{C}_4\text{H}$  и  $\text{C}_8\text{H}$  соединений находятся в ( $\delta\text{H}$  3,41 – 3,43 м.д.) и ( $\delta\text{H}$  4.11-4.14 б.м.) указывают на существование стереоизомеров с конфигурацией хиральных центров для молекулы (RS, RS) – эритроизомер, а для молекулы (RS, SR) – треоизомер. Таким образом, протоны группы  $\text{C}_2\text{H}_2$  из 1,3-диоксолановой части эритроизомера находятся в виде двух дублетов в области  $\delta\text{H}$  4,62 м.д. появляются и в районе 4,79 м.д. с 2,7 Hерс от КСВВ (табл. 5).

Таблица 5

Сигналы ядерного магнитного резонанса соединений 11a, b

№	11a		11b	
	$^1\text{H}$	$^{13}\text{C}$	$^1\text{H}$	$^{13}\text{C}$
2	4.62 / 4.79 д 2.7 Херс	93.4	4.79 / 4.92 д 3.1 Херс	94.2
4	3.41 – 3.43 м	70.4	4.11 - 4.14 м	73.3
5	3.48 – 3.55 м	69.5	3.48 – 3.55 м	70.7
6	3.57 – 3.99 м	66.3	3.57 – 3.99 м	68.8
7				
8	3.41 – 3.43 м	70.4	4.11- 4.14 м	73.1
9	3.48 – 3.55 м	69.5	3.48 – 3.55 м	70.5
11	4.62 / 4.79 д 2.7 Херс	93.4	4.79 / 4.92 д	94.2

Эксперимент показал, что протоны группы  $\text{C}_5\text{H}_2$  из 1,3-диоксолановой части эритроизомера в виде мультиплета в диапазоне  $\delta\text{H}$  от 3,48 – 3,55 м.д. были раскрыты. Протоны группы  $\text{C}_2\text{H}_2$  1,3-диоксолановой части треоизомера находят-

ся в виде двух дублетов в поле  $\delta\text{H}$  4,79 м.д. наблюдаются и в районе 4.92 м.д. используя взаимодействие спин-спиновых констант 3.1 Нерс. Протоны группы  $\text{C}_5\text{H}_2$  из 1,3-диоксоланового фрагмента треоизомера в виде мультиплета в диапазоне  $\delta\text{H}$  от 3,48 – 3,55 м.д. такие как сигналы эритроизомеров.

В группе  $\text{C}_4\text{H}$  соотношение эритро- и треоизомеров в реакционной смеси равно 6:5, что зависит от интегральной интенсивности протонов исследуемых молекул.

Химическая склонность в спектрах ЯМР  $^{13}\text{C}$  производных диглицерина к хиральным центрам С-4 и С-8 в области  $\delta\text{s}$  составляет 70,4 м.д. были выявлены и для эритро- и в диапазоне  $\delta\text{s}$  74,3 м.д. в выявлен от трио конфигурации.

## Модификация дихлорциклопропанов

Цис-1,4-бутендиол и его производные привлекли внимание синтетики в наше время, поскольку за последнее десятилетие продукты, синтезированные или модифицированные на биотехнологической платформе веществ, молекулярный состав которых состоит из цис-1,4-бутендиола, привлекает много внимания и открывает путь к фармацевтике. В частности, поэтапное получение 1,3-диоксепина из 1,4-бутендиола-2 и параформа, бициклического дихлорциклопропана и на его основе цис-2,3-диоксиметилдихлорциклопропана, который используют в качестве химического реагента в синтезе важного органического вещества, его можно сравнить с исходным веществом, а также возможность использования его в синтезе эффективных лекарств в интересах фармацевтической промышленности.

Учитывая вышеизложенное, представляем модификацию 1,3-диоксепина первого порядка из 1,4-бутендиола-2, параформа, гема-дихлорциклопропана, цис-2,3-диоксиметилдихлорциклопропана путем замены  $\text{CH}_2\text{O}$  на  $i$ - $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$  или  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ , что позволило сократить продолжительность ацетализации до 2,5-3 часов и увеличить выход продукта циклоат-ацетальной реакции до 92-98%. Для трансформации и получения органического реагента или лиганда мы модифицировали дихлоркарбенирон диоксепина 2 бициклическим дихлорциклопропаном в оптимальных условиях и получили аналогичный продукт.

Таким способом нами синтезированы простые и сложные эфиры из 1,4-бутендиола-2 и диолов и изучено их физико-химические свойства. В ходе работы достигнута дихлоркарбонизация синтезированного вещества цис-2,3-дихлорметилдихлорциклопропана первичными аминами, что приводит к образованию бициклических трет-аминов с выходом 54-89%.

Затем под воздействием N-третичных аминов, аминок спиртов и аминокислот синтезированы их соответствующие соли, которые могут обладать биологически активными свойствами и высокой реакционной способностью, а также могут быть рекомендованы в качестве катализаторов.

Производные цис-2,3-дигидроксиметил- и 2,3-дихлорметил-дихлорциклопропанов, которые по сути представляют собой простые эфиры и N-гетероциклы, устойчивы на свету и в темноте и сохраняют цис-конфигурацию. Эти утверждения подтверждаются данными ядерного магнитного резонанса. Точно так же из результатов ЯМР видно, что сигналы протонов С2Н и С3Н циклопропанового кольца находятся в диапазоне 1,94-2,91 м.д. при взаимодействии спин-спиновых констант от 4,3 до 10,2 Герц они являются триплетами, поэтому эти протоны магнитно эквивалентны.

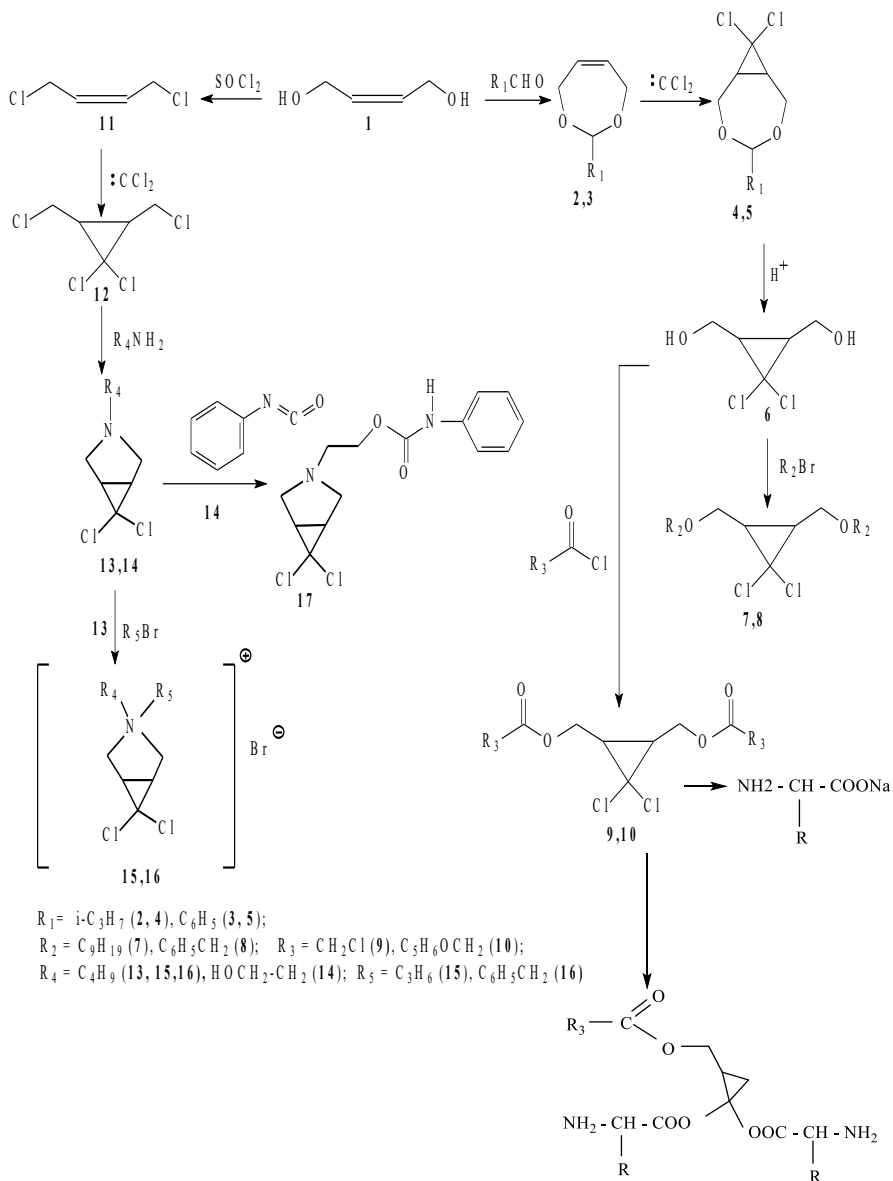
Спектр магнитного резонанса 1Н эфирного ядра показал, что общая характеристика наличия сигналов указывает на наличие протонов эфирных групп С4Н2 и С5Н2. Так, для молекул протоны находятся в диапазоне 3,21 и 3,52 м.д. как обнаружено в триплетной форме с использованием комбинации спин-спиновых констант 10,0 и 7,0 Герц, в районе 3,51 ч.м. и используя взаимодействие спин-спиновых констант на частоте 5,7 Герц. Протоны С4Н2 и С5Н2 находятся в виде дублета в районе 4,30 ч.ч. для эфиров обнаруживаются с помощью взаимодействия спин-спиновых констант 10,0 Герц и в районе 4,41 ч.м. при взаимодействии спин-спиновых констант 9,8 Гц появляется в виде триплета соответственно.

Для С4Н2 и С5Н2 сигналы их протонов вблизи гетероатома N имеют форму дублета в районе 2,46 м.д. используя взаимодействие спин-спиновых констант на частоте 9,1 Герц и триплетного сигнала на частоте 3,11 м.д. находятся с использованием корреляции спин-спиновых констант при частоте 9,0 Герц. Сигналы подобных протонов в виде дублета при 2,54 м.д. для аминов, аминоспиртов и аминокислот, используя константы спин-спинового взаимодействия, 5,6 Гц, а для триплетного сигнала детектировали при 3,16 ч.ч. Таким образом, спектры ЯМР и РМП соединений показали, что сигналы протонов в группах С4Н2 и С5Н2 имеют форму дублета в области 3,16 и 3,29 м.д. и триплет в районе 3,29 и 3,51 ч.ч.

В спектрах ядерного магнитного резонанса <sup>13</sup>С молекул и N-гетероциклов атомы С(2) и С(3) находятся при 30,49-37,29 м.д. появляются, что характерно для цис-2,3-дизамещенных циклопропанов.

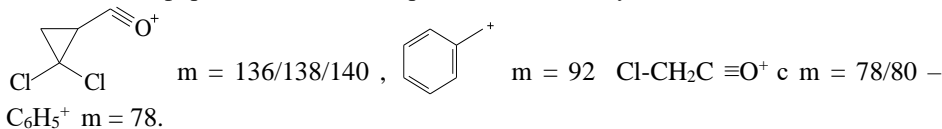
В спектрах веществ присутствуют сигналы углерода С(4) и С(5) в диапазоне 61,98–66,13 м.д. е., это похоже на образование эфирной полосы. Появление сигналов атомов углерода С(4) и С(5) в синтезированных веществах при 54,20-66,66 м.д. объясняется наличием связи С-N, что указывает на образование азотсодержащих производных (N).

## Схема реакции 7





Масс-спектрометрические исследования синтезированных нами простых и сложных эфиров, позволили определить их массу и ионную фрагментацию



Как видно из изображения масс-спектра аминокспирта (рис. 5), молекулярная интенсивность ион-радикала  $m = 197/199/201$

для образования иона  $[\text{M}^+ \cdot - \text{HCl}]^+$   $m = 161/163/165$   $z = 91/56/11$ .

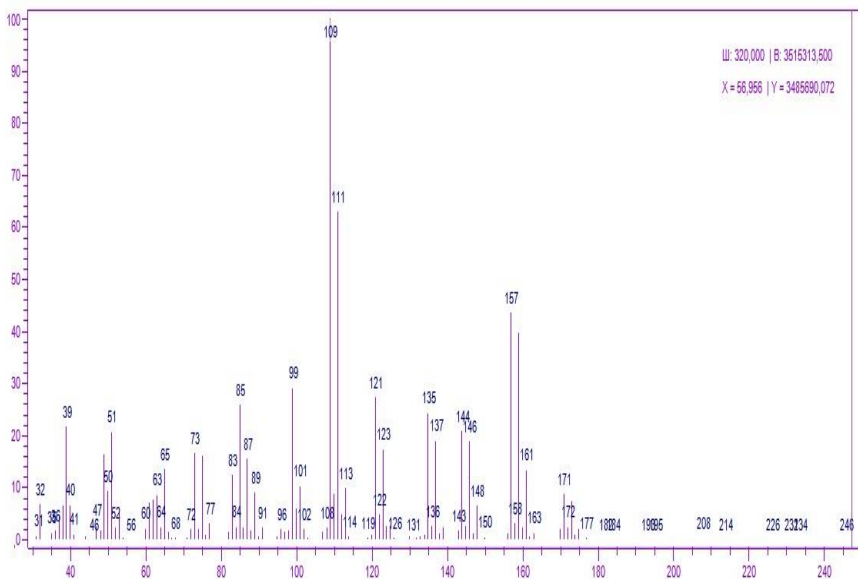


Рисунок 5. Масс-спектр дихлорциклопропанов

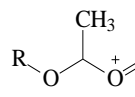
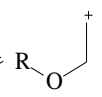
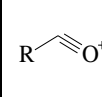
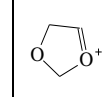
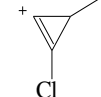
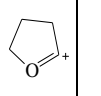
Установлено, что реакционная способность 2,3-хлоридов эффективна, и это было реализовано в реакции между 2,2-диметил-4-оксиметил-1,3-диоксоланом 1. Хлориды 2, 3 в реакции между 2,2-диметил-4-оксиметил-1,3-диоксоланом 1 и взаимной реакцией по скорости накопления продуктов 4 и 5 установлено, что хлорид 2 более реакционноспособен, чем цис- 1,4-дихлорбутен-2, в два раза активнее с учетом количества реакционных центров группы  $\text{CH}_2\text{Cl}$ . В олефине 2 она в четыре раза активнее аналогичной группы в соединении 3, возможно, атомы хлора в положении 1,4 затрудняют приближение алкоголята к группе  $\text{CH}_2\text{-Cl}$ . Это предположение подтверждается тем, что при конкуренции О-

алкилирования 2,2-диметил-4-оксиметил-1,3-диоксолана (1) с бензилхлоридом 13 и 1,2-дихлорметилбензолом 14 за счет накопления сложных эфиров 15 и 16, монохлор-ди 13 также в полтора раза активнее дихлорида 14.

Для соединений 4-7 и 11, 12 основные типы ионов и их относительные интенсивности ( $\epsilon$ , % от максимума) представлены в таблице 6.

Таблица 6

Основные типы ионов и относительные интенсивности соединения 4-7 и 11, 12

Вещество	Тип иона, $\epsilon$ (%)						
	$[M^{+\bullet}]$						
4	1	6	19	11	-	-	100
5	4	6	-	14	100	-	-
6	1	31	69	44	-	-	100
7	6	54	-	59	100	-	-
11	14	81/64/27	-	100/60 /34	-	59/19	69
12	6	89/59/34	-	100/59 /24	34	39/14	-

### Модификация 1-0-(аминобутирила)-диглицерола

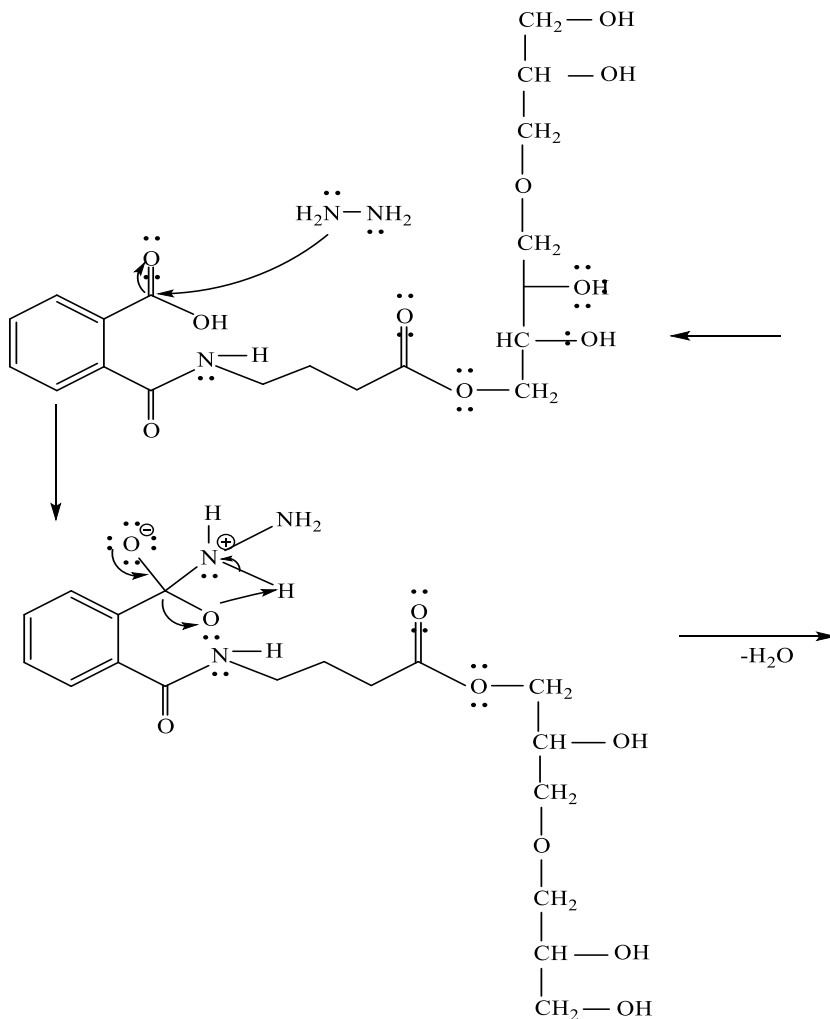
В продолжении работы нами изучена реакция 1-моно- и 1,2-диацилглицерола и диглицерола с  $\gamma$ -аминобутанатом. Синтез и модификацию 1-моно- и 1,2-диацилглицерола и диглицерола с  $\gamma$ -аминобутанатом проводили в растворителях пиридине, хлороформе и бензоле. На первом этапе группа  $\gamma$ -аминобутаната  $NH_2$  была защищена, а защитная группа фталевого ангидрида использовалась в качестве



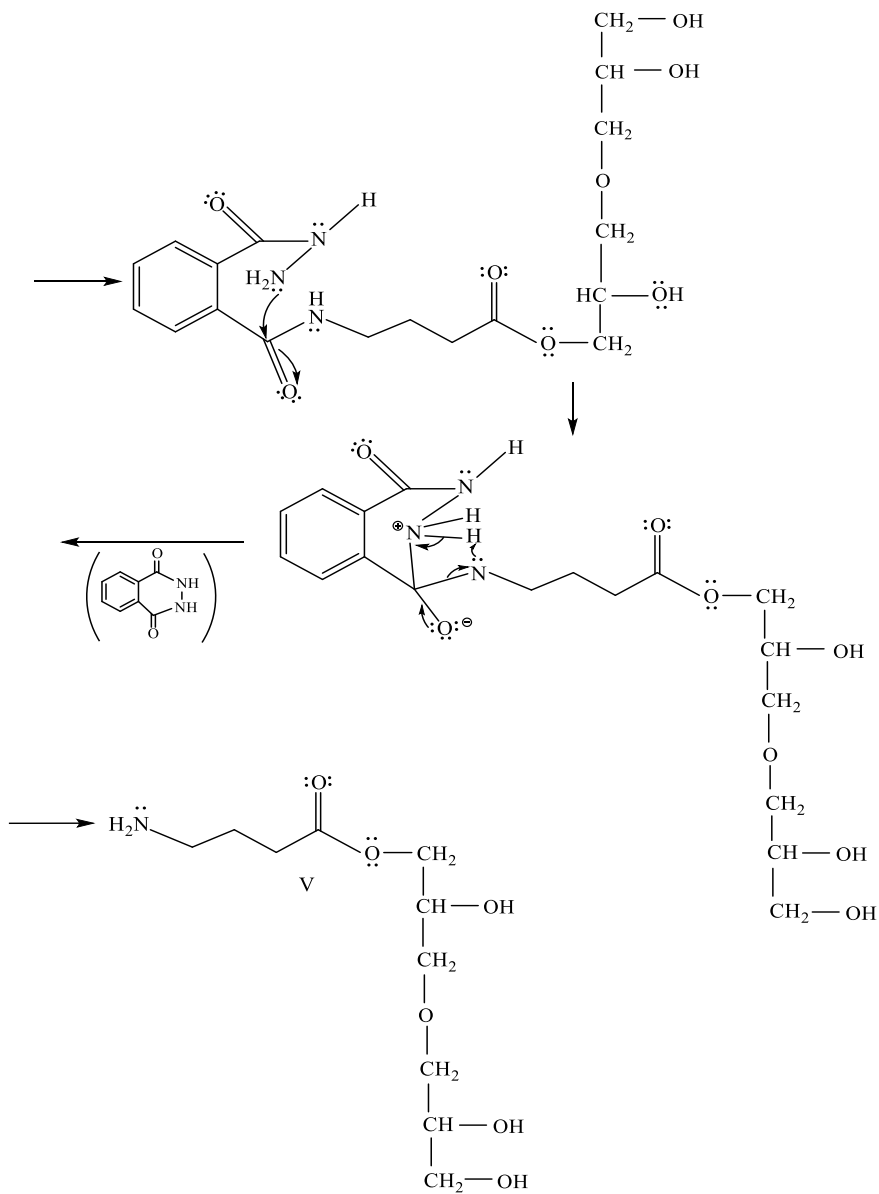
защиты группы  $\gamma$ -аминобутаната  $\text{NH}_2$ , и защитная группа фталатного ангидрида затем легко высвобождалась в конце реакции.

Проведено исследование взаимодействием реакции N-фталил- $\gamma$ -аминобутаната с 1-моно- и 1,2-диацилглицеролом и диглицеролом в растворителе хлороформе (рис. 8).

Схема реакции 8



Продолжение схема реакции 8



## ВЫВОДЫ

1. Осуществлено усовершенствование метода и оптимальных условий синтеза и модификации ацеталей моно-, ди-, полизамещенных и дихлорциклопропанов [1-А, 3-А].

2. Определена реакционная способность ацетальных производных моно-, ди-, полизамещенных и дихлорциклопропанов [2-А, 4-А].

3. Впервые изучено поведение новых производных моно- и диполизамещенных ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола под действием аминных и карбоксильных групп [2-А, 8-А].

4. Разработаны пути получения новых производных моно-, ди- и полизамещенных ацеталей в качестве нового химического реагента при синтезе органических веществ и переработке новых органических лигандов для координационной химии [5-А, 8-А, 9-А, 10-А, 11-А].

5. Установлены закономерности поведения, состава и строения производных новых линейных моно-, ди-, многозамещенных циклических ацеталей, глицерола и диглицерола под действием электронного удара и соотношения влияющих веществ, а также определяли их реакционную способность [12-А, 13-А, 14-А].

6. Некоторые производные моно-, ди-, полизамещенных ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола проявляют цитотоксические, противомикробные, антиоксидантные и гербицидные свойства [9-А, 13-А, 15-А].

## Рекомендации по практическому применению результатов исследования

1. Производные моно-, ди-, мультизамещенных ацеталей, дихлорциклопропанов, глицерола и диглицерола могут быть использованы в качестве химических реагентов в тонком органическом синтезе, а также, как новые органические лиганды в координационной химии.

2. По результатам биологических испытаний у полученных соединений определены цитотоксические свойства и рекомендовано их эффективное использование для дальнейших исследований в соответствующих областях и направлениях.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ИЗЛОЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:

1) Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах,  
рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан:

[1-А]. Шарипов Ф.Н., Синтез 1-0-( $\gamma$ -аминобутирил) глицерина и 1.2-ди-0-( $\gamma$ -аминобутирил) глицерина. /С.С. Исмоилзода., Ф.Н. Шарипов., С.И. Раджабов// Вестник педагогического университета. ISSN 2707-9996/ №1 (10-11). Душанбе-2021. Стр. 309-315.

[2-А]. Шарипов Ф.Н., Синтез 6-фторо-7-метил-2-(7-метил-5-оксо-5Н-1,3,4-тиадиазоло [3,2-а] пиримидин-2-илсульфид)- 1,3,4-тиадиазоло [3,2-а] пиримидин-5-она. / Ф.Н. Шарипов, С.И. Раджабов, С.С. Саидов// Вестник Филиала Московского государственного Университета им. Ломоносова М.В в Душанбе. Отделение естественных наук. ISSN 2709-6238/ Том 1, №4 (27) 2022. Душанбе 2022. Стр. 69-74.

[3-А]. Шарипов Ф.Н., Модификация диглитсерол бо атсеталхо, кеталхои ди- ва полиолхо/ Ф.Н. Шарипов, С.И. Раджабода, // Вестник национального Университета Таджикистана. Отделение естественных наук . ISSN 2413-452X/ №3. Душанбе-2024.Стр. 117-124.

### *Малый патент:*

[4-А]. Раджабода С.И., Шарипов Ф.Н., Исмоилзода С.С., Аловиддинзода Р.А., Саидова Ш.И. 1,5-дифенил-3,7-диметилпергидрооксини дорои фаъолияти зиддибактериявӣ. Заявка №2301782, на изобретение выдан малый патент 1272ТJ. СБП (2021): С07D203/02; А31Р 1/04, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Республик Таджикистан 17 января 2023 г. -Душанбе, 2023.

### **Публикация в других изданиях:**

2) Статьи, опубликованные в материалах международных и республиканских конференций:

[5-А]. Шарипов, Ф.Н. Конденсация эпихлоргидрина и дихлоргидрин-глицерина с третбутилоксипроизводными аминокислот/ Ф.Н. Шарипов, С.И. Раджабов, С.С.Исмоилзода// материалы республиканской научно-практической конференций, посвященной Международному десятилетию программы «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 гг», «80-летию Юсуфова Тилло Юсуфовича» на тему: «Синтез новые биологически активные производные глицерина на основе аминокислот, пептидов и фуллерена С60» (28-29 июня 2018 г.) Душанбе, 2018. – С.114-120.

[6-А]. Шарипов Ф.Н. Синтез ва боҳамтаъсиркунии  $\alpha$ , $\gamma$ -дихлоргидринглитсерин бо карбобензокси триптофан/ Ф.Н. Шарипов, С.И.

Рачабов, С.Х. Одинаев//.; материалы республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ДМТ, посвященной Международному десятилетию программы «Вода для устойчивого развития, 2018-2028», «Год развития туризма и народных ремесел», «140-летию Героя Таджикистана Садриддину Айни» и «70-летие Национального университета Таджикистана» Душанбе-2018;

[7-А]. Шарипов, Ф.Н. Синтез ва таҳқиқи трипептиди-1-фенилаланил-1-тирозил-3,4-диоксифенилаланин бо  $\alpha$ -монохлоргидрини глитсерин/ **Ф.Н. Шарипов**, С.И. Рачабов, С.Х. Одинаев // материалы республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ДМТ, посвященной Международному десятилетию программы «Вода для устойчивого развития, 2018-2028», «Год развития туризма и народных ремесел», «140-летию Героя Таджикистана Садриддину Айни» и «70-летие Национального университета Таджикистана» Душанбе-2018;

[8-А]. Шарипов, Ф.Н. Синтез и изучение 1,3-диэфиров глитсерина / Раджабов С.И, **Ф.Н. Шарипов**, Дж Обидов, Р.А.Олимов // Сборник статей республиканской научно-теоретической конференции на тему «Основы развития и перспективы химической науки в Республике Таджикистан». Душанбе, 12-14 сентября 2020г Стр.208-213

[9-А]. Шарипов, Ф.Н. Влияние метиловых эфиров ароматических и гетероциклических аминокислот на рост и развитие некоторых растений/ **Ф.Н. Шарипов** , С.И. Раджабов, М.Б. Каримзода, Л.Г.Мухторов, Е.В. Иванова, Ю.М. Атрощенко// сборник материалов пятой международной научной конференции по теме «Проблемы физической и координационной химии», посвященной чествованию памяти докторов химических наук, профессоров Хамида Мухсиновича Якубова и Зухуриддина Нуриддиновича Юсуфова (15-16 ноября 2021 г.) Душанбе, 2021 г.; Стр. 215-219.

[10-А]. Шарипов **Ф.Н.** Исследование процессов конденсации эпихлоргидрина и  $\alpha$ -монохлоргидрина глицерина с N-производными аминокислот. / С.И. Раджабов, Р.А. Мустафакулова, **Ф.Н. Шарипов**, С.С. Исмоилзода., М.С. Икромов// Материалы международной конференции инновационные подходы к развитию образовательно-производственного кластера в нефтегазовой отрасли Ташкент, Узбекистан-2022. Стр. 221-222.

[11-А]. Шарипов **Ф.Н.** Эффективный гетерогенно-каталитический способ синтеза хинолинов в присутствии цеолитов / А.В. Байбуртли, **Ф.Н. Шарипов**, Д.Р. Махмутова, Н.Г. Григорьева // Сборник материалов XIV международных научных надировских чтений “Яркие пример преемственности научных традиций и верности профессии”, посвященных 90-летию Академика НАН РК, выдающемуся ученикому, основателю научной школы нефехимии Казахстана Надирову Надиру Каримовичу, (25 февраля 2022г) Казахстан.

[12-А]. Шарипов Ф.Н. Способ получения 1,5-дифенил-3,7-диметиленпергидроцин, обладающий антибактериальной активностью. / **Ф.Н. Шарипов**, С.И.Раджабзода, С.С.Исмоилзода // Материал III Научно-практической конференции молодых ученых ДМТ, посвященной «Дню молодежи Таджикистана» - 23 мая и «Двадцать лет изучения и развития естественных, точных и математических дисциплин в сфере науки и образования (2020-г.г.) 2040», 18-19 мая 2023 г. Душанбе 2023.; Стр. 52-57.

[13-А]. Шарипов Ф.Н. Реакция конденсации некоторых производных глицерина с аминотмасляной кислотой // С.И.Раджабзода, А.А. Гулов, **Ф.Н. Шарипов**, VI международная научная конференция: «Проблемы физической и координационной химии», посвященная «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических дисциплин в области науки и образования» (2020-2040 гг.), 90-летие доктора химических наук, профессора Хамида Мухсиновича Якубова, чествование памяти доктора химических наук, профессора Зухуриддина Нуриддиновича Юсуфова, 75-летие и 53-летие научно-педагогической деятельности доктора химических наук, профессора Рахимовой Мубаширхан (15-16 мая 2024 г.); Стр 336

[14-А]. Шарипов, Ф.Н. Синтез ва модификация дихлоросиклопропанҳои диглитсерол/ **Ф.Н. Шарипов**, С.И. Рачабзода, С.Х.// материалы республиканской научно-теоретической конференции преподавателей, сотрудников НИИ ТНУ посвященной «30-летию принятия Конституции Республики Таджикистан» и «Годы правового просвещения» Душанбе-2024.; Стр. 49-53.

[14-А]. Шарипов, Ф.Н. Синтез ва модификация дихлоросиклопропанҳои диглитсерол/ **Ф.Н. Шарипов**, С.И. Рачабзода, С.Х.// Материалы республиканской научно-теоретической конференции преподавателей, сотрудников НИИ ТНУ посвященной «30-летию принятия Конституции Республики Таджикистан» и «Годом правового просвещения» Душанбе-2024. Стр. 49-53.

[15-А]. Шарипов, Ф.Н. Синтези атсеталҳо, кеталҳои ди-, полиолҳо ва модификация онҳо/ **Ф.Н. Шарипов**, С.И. Рачабзода, С.Х.// Материалы международной научной конференции «развитие новых направлений в науке: современное состояние и перспективы», посвященной 20-летию основания научно-исследовательского института таджикского национального университета. Душанбе-2024. Стр. 54-58.

**Шарҳи мухтасар**  
**ба диссертатсияи Шарипов Ф.Н. дар мавзун «Модификатсияи ҳосилаҳои**  
**нитрогендори глитсерол, диглитсерол ва имконияти истифодабарии онҳо дар синтеси**  
**органикӣ», барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа Ph.D аз рӯйи ихтисоси**  
**6D.06.06.03- Химияи органикӣ**

**Мубрами мавзун таҳқиқот:** Солҳои охир диққати муҳаққиқони химияи органикӣ ба моддаҳои sikлини алифатӣ, ки дар асоси онҳо реагентҳои карбо- ва гетеросиклӣ ба даст оварда мешавад то рафт зиёд шуда истодааст. Ин ба он алоқаманд аст, ки имконияти зиёди реагентҳои аввала аз қабилҳои пропантриолҳо ва диглитсеролҳо, хлоргидринҳо, дихлораренҳо, аминокислотаҳо, карбогидрогенҳои диенӣ ва аналогҳои он, лигандҳои органикӣ, катализаторҳо,  $\alpha$ -оксидҳо, моддаҳои кетонӣ, алдегидҳои алифатӣ ва ғайра ҳосил карда шаванд. Моддаҳои, ки дар асоси ин синфи органикӣ ҳосил карда шудаанд, ба сифати пайвастаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол, пешгири аз коррозия ва ҳамчун иловакунандаҳои дар равшанҳои муҳарриқ истифодаи амалии худро ёфтаанд.

Аз ин рӯ, таҳқиқотҳои, ки ба ҳосилкунии атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла гем-дихлорсиклопропанҳои глитсерол, ҳосилаҳои нитрогендори глитсерол, диглитсерол ва аналогҳои онҳо ниғаронида шудаанд, аз нуктаи назари илмӣ мубрам буда, ба самтҳои афзалиятноки илм дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳисоб меравад.

**Мақсади таҳқиқот:** коркарди методикаи синтез, модификатсияи атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла гем-дихлорсиклопропанҳои глитсерол, диглитсерол ҳосилаҳои нитрогендори онҳо, ва муайян кардани қобилияти реаксионии онҳо мебошад.

**Вазифаҳои таҳқиқот:**

- омӯзиши қобилияти реаксионии ҳосилаҳои атсеталҳои моно-, ди-, бисёривазшаванда ва гем-дихлорсиклопропанҳо;
- рафтори ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшаванда зерин таъсири гуруҳҳои аминӣ ва карбоксилӣ;
- роҳҳои таҳияи ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшаванда ҳамчун реагенти нави химиявӣ дар синтеси маҳини органикӣ;
- коркард ва таҳияи лигандҳои нави органикӣ барои химияи координатсионӣ;
- таҳқиқи хосиятҳои фармакологӣ баъзе ҳосилаҳои нави атсеталҳои моно-, ди- ва бисёривазшавандаи дорои боқимондаи гуруҳҳои аминӣ ва карбоксилдошта;

**Объекти таҳқиқот** атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла гем-дихлорсиклопропанҳои глитсерол, диглитсерол ҳосилаҳои нитрогендори онҳо башумор меравад.

**Навгони илми таҳқиқот:**

1. Ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди- ва бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ синтез ва модификатсия карда шуданд.
2. Шароитҳои оптималии синтеси ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди- ва бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ дарёфт карда шуданд.
3. Бори аввал усули қулай, самарабахш ва дастрас оид ба синтеси 2,3-диметокси-гем-дихлорсиклопропан пешниҳод карда шуд, ки дар асоси онҳо яққатор атсеталҳои моно-, ди-, ва бисёр ивазшаванда, аз ҷумла гем-дихлорсиклопропанҳои глитсерол, диглитсерол ва ҳосилаҳои нитрогендори онҳо ба даст оварда шуданд.
4. Рафтор, таркиб ва сохти ҳосилаҳои атсеталҳои нави хаттии моно-, ди-, бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ, глитсерол ва диглитсерол дар зерин таъсири зарбаи электронӣ омӯхта шуданд.
5. Сохти ҳосилаҳои нитрогендори глитсерол ва диглитсерол муқаррар карда шуда, ҳолати конформатсионии онҳо ошкор карда шуд.

**Каливожаҳо:** глитсерол, эпихлоргидрин, монохлоргидрини глитсерол, дихлоргидрини глитсерол,  $\alpha$  и  $\gamma$ -аминокислотаи бутанат, диглитсерол, гем-дихлорсиклопропанҳои глитсерол, атсеталҳои нави хаттии моно-, ди- ва бисёр ивазшавандаи ҳалқагӣ, ҳосилаҳои нитрогендори глитсерол.

## Аннотация

диссертации Шарипова Ф.Н. на тему: «**Модификация производных азотсодержащих глицерола, диглицерола и возможность их применения в органическом синтезе**» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 - Органическая химия

**Актуальность работы.** В последние годы возрастает внимание исследователей органической химии к алифатическим циклическим веществам, на основе которых получают карбо- и гетероциклические реагенты. Это связано с тем, что большое количество первичных реагентов, таких как пропантриолы и диглицерины, хлоргидрины, дихлорарены, аминокислоты, диеновые углеводороды и их аналоги, органические лиганды, катализаторы,  $\alpha$ -оксиды, кетонные вещества, алифатические альдегиды и др., производятся до сих пор. Вещества, полученные на основе этого класса органических соединений, нашли практическое применение в качестве биологически активных соединений, ингибиторов коррозии, присадок к моторным маслам.

Поэтому исследования, направленные на получение моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе гем-дихлорциклопропанов глицерола, азотистых производных глицерола, диглицерола и их аналогов, важны с научной точки зрения и относятся к числу наиболее перспективных. Рассмотрены приоритетные направления науки в Республике Таджикистан.

**Целью исследования** разработка метода синтеза, модификации моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе гем-дихлорциклопропанов глицерола, диглицерола и их азотистых производных, и определение их реакционной способности.

### **Задачи исследования:**

Для достижения цели в диссертационной работе были изучены следующие задачи:

- исследование реакционной способности ацетальных производных моно-, ди-, полизамещенных и гем-дихлорциклопропанов;
- поведение новых производных моно-, ди- и полизамещенных ацеталей под влиянием amino- и карбоксильных групп;
- пути разработки новых производных моно-, ди- и многозамещенных ацеталей как нового химического реагента в тонком органическом синтезе;
- переработка и разработка новых органических лигандов для координационной химии;
- изучение фармакологических свойств некоторых новых производных моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, содержащих остатки amino- и карбоксильных групп;

**Объектом исследования** моно-, ди- и мультзамещенные ацетали, в том числе гем-дихлорциклопропаны глицерола, диглицерола и их азотистые производные.

### **Научная новизна исследование:**

1. Синтезированы и модифицированы производные новых линейных моно-, ди- и многозамещенных ацеталей кольца.
2. Найдены оптимальные условия для синтеза новых линейных моно-, ди- и многозамещенных циклических ацеталей.
3. Впервые предложен удобный, эффективный и доступный метод синтеза 2,3-диметокси-гем-дихлорциклопропана, основанный на использовании ряда моно-, ди- и мультзамещенных ацеталей, в том числе гем- получены дихлорциклопропаны глицерола, диглицерола и их азотсодержащие производные.
4. Изучены поведение, состав и строение новых моно-, ди-, мультзамещенных циклических производных ацеталей, глицерола и диглицерола под действием электронного удара.
5. Установлены строения азотсодержащих производных глицерола и диглицерола и выявлено их конформационное состояние.

**Ключевые слова:** глицерол, эпихлоргидрин, монохлоргидрины глицерола, дихлоргидрин глицерол,  $\alpha$  и  $\gamma$ -аминобутанат, диглицерол, гем-дихлорциклопропаны глицерола.



## Annotation

dissertation Sharipov F.N. on the topic: "Modification of derivatives of nitrogen-containing glycerol, diglycerol and the possibility of their use in organic synthesis" for the academic degree of Candidate of Chemical Sciences in specialty 02.00.03 - Organic Chemistry

Relevance of the work. In recent years, the attention of organic chemistry researchers to aliphatic cyclic substances, on the basis of which carbo- and heterocyclic reagents are obtained, has been increasing. This is due to the fact that a large number of primary reagents, such as propanetriols and diglycerols, chlorohydrins, dichloroarenes, amino acids, diene hydrocarbons and their analogs, organic ligands, catalysts,  $\alpha$ -oxides, ketone substances, aliphatic aldehydes, etc., can be produced. Substances obtained from this class of organic compounds have found practical application as biologically active compounds, corrosion inhibitors, and additives for motor oils.

Therefore, research aimed at obtaining mono-, di- and multi-substituted acetals, including gem-dichlorocyclopropanes of glycerol, nitrogenous derivatives of glycerol, diglycerol and their analogues, is important from a scientific point of view and is among the most promising. The priority areas of science in the Republic of Tajikistan are considered.

The purpose of the study is to develop a method for the synthesis, modification of mono-, di- and multi-substituted acetals, including gem-dichlorocyclopropanes of glycerol, diglycerol and their nitrogenous derivatives, and to determine their reactivity.

Research objectives:

To achieve the goal of the dissertation work, the following tasks were studied:

- study of the reactivity of acetal derivatives of mono-, di-, polysubstituted and gem-dichlorocyclopropanes;
- behavior of new derivatives of mono-, di- and polysubstituted acetals under the influence of amino and carboxyl groups;
- ways to develop new derivatives of mono-, di- and polysubstituted acetals as a new chemical reagent in fine organic synthesis;
- processing and development of new organic ligands for coordination chemistry;
- study of the pharmacological properties of some new derivatives of mono-, di- and multi-substituted acetals containing residues of amino and carboxyl groups;

The object of study is mono-, di- and multi-substituted acetals, including gem-dichlorocyclopropanes of glycerol, diglycerol and their nitrogenous derivatives.

Scientific research:

1. Derivatives of new linear mono-, di- and polysubstituted ring acetals were synthesized and modified.
2. Optimal conditions for the synthesis of new linear mono-, di- and polysubstituted cyclic acetals were found.
3. For the first time, a convenient, effective and accessible method for the synthesis of 2,3-dimethoxy-heme-dichlorocyclopropane has been proposed, based on the use of a number of mono-, di- and multi-substituted acetals, including heme-derived dichlorocyclopropanes of glycerol, diglycerol and their nitrogen-containing derivatives.
4. The behavior, composition and structure of new mono-, di-, multi-substituted cyclic derivatives of acetals, glycerol and diglycerol under the influence of electron impact were studied.
5. The structure of nitrogen-containing derivatives of glycerol and diglycerol has been established and their conformational state has been revealed.

**Key words:** glycerol, epichlorohydrin, monochlorohydrin glycerol, dichlorohydrin glycerol,  $\alpha$  and  $\gamma$ -aminobutanate, diglycerol, heme-dichlorocyclopropane glycerol.