

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМий ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD 27.06.2017.К.05.01 РАҚАМЛИ  
ИЛМий КЕНГАШ**

---

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХОЖИМАТОВ МАХСАДБЕК МУЙДИНОВИЧ**

**ФЕРРОЦЕН ВА МЕТИЛОЛМОЧЕВИНА ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ  
ҲАМДА УЛАРНИ СИНФЛАШ**

**02.00.09 – Товарлар кимёси**

**КИМЁ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Фарғона – 2018**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Хожиматов Махсадбек Муйдинович**

Ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари синтези ҳамда уларни  
синфлаш..... 3

**Хожиматов Махсадбек Муйдинович**

Синтез производных ферроцена и метилолмочевины и их  
классификация..... 21

**Khojimatov Maxsadbek Muydinovich**

Synthesis of derivatives of ferrocen and methylol urea and their classification. 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published

works..... 42

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD 27.06.2017.К.05.01 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХОЖИМАТОВ МАХСАДБЕК МУЙДИНОВИЧ**

**ФЕРРОЦЕН ВА МЕТИЛОЛМОЧЕВИНА ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ  
ҲАМДА УЛАРНИ СИНФЛАШ**

**02.00.09 – Товарлар кимёси**

**КИМЁ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Фарғона – 2018**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.2.PhD/К37 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Андижон давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.fdu.uz](http://www.fdu.uz)) ва “ZiyoNet” Ахборот таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Асқаров Иброҳим Раҳмонович**  
кимё фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Каримқулов Қурбонқул Мавлонқулович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Исақов Муҳаммаджон Юнусович**  
кимё фанлари номзоди, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Тошкент кимё-технология институти**

Диссертация ҳимояси Фарғона давлат университети ҳузуридаги PhD.27.06.2017.К.05.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2018 йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ соат \_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўч. 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс : (99873) 244 44 91)

Диссертацияси билан Фарғона давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўч., 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс : (99873) 244 44 91 e-mail: [alijon.ibragimov.48@mail.ru](mailto:alijon.ibragimov.48@mail.ru)).

Диссертация автореферати 2018 йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2018 йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси.)

**А.Х.Хаитбаев**

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
раиси, к.ф.д., профессор

**М.Ахмадалиев**

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, к.ф.н., доцент

**В.У.Хўжаев**

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
кошидаги илмий семинар раиси, к.ф.д.

## Кириш (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Мавзунинг долзарблиги ва зарурати.** Дунёда аҳоли сонининг ошиши уларни қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган талабининг ҳам ортишига олиб келмоқда. Қишлоқ хўжалиги амалиётига экинлар ўсиш ва ривожланишини бошқарувчи ҳамда ҳосили сифати яхшиловчи биологик фаол моддаларни жорий этилиши соҳадаги мавжуд муаммоларнинг ижобий ечимини топишга имкон беради. Шунга кўра, янги турдаги биологик фаол модда манбаларини аниқлаш, уларни синтез қилиш ва амалиётга тадбиқ этиш долзарб муаммолардан ҳисобланади.

Жаҳон қишлоқ хўжалиги амалиёти экинларни ўсиши ва ривожланиши, ҳосилдорлигини ошишига ижобий таъсир этувчи янги турдаги моддаларни синтез қилиш ҳамда улар самарадорлигини оширишга алоҳида аҳамият қаратмоқда. Бу эса, маҳаллий хомашёлар асосида хоссалари жиҳатидан бошқа препаратлардан устун турадиган, экологик тоза биологик фаол моддаларни синтез қилишни талаб этади. Айниқса, кенг биологик таъсирга эгаллиги ва экинларга безарарлиги билан бошқа биостимуляторлардан ажралиб турадиган, таркибида ферроцен, метилолмочевина, тиомочевина ва улар ҳосилаларини сақловчи бирикмаларни олиш муҳим аҳамият касб этади. Шунга кўра, ферроцен ва метилолмочевина сақловчи хомашёларни аниқлаш, улар асосида қишлоқ хўжалиги экинлари учун янги биологик фаол бирикмалар синтез қилиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Республикамиз мустақилликка эришгач кимё саноатини ривожлантириш бўйича кенг кўламли ислохатлар олиб борилиб, бу борада, айниқса, қишлоқ хўжалиги амалиётида қўлланиладиган ўғит ва препаратлар яратишга катта эътибор қаратилди. Мазкур йўналишда амалга оширилган дастурий чоратadbирлар асосида муайян натижаларга, жумладан, айрим металлмаслар ва металлорганик бирикмалар асосида биологик фаол бирикмалар синтез қилиш ва уларни қўллашда муҳим натижаларга эришилди. Шунингдек, маҳаллий хомашёлардан фойдаланиб, ферроцен ва метилолмочевина комплекслари асосида янги биологик фаол бирикмалар синтез қилишга етарлича эътибор қаратилмаган. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида<sup>1</sup> «маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш ҳамда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни жорий этиш» вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, жумладан, республикамиздаги ферроцен ва метилолмочевина сақловчи ресурсларни аниқлаш, улар асосида янги биологик фаол моддалар синтез қилиш, кимёвий таркиби бўйича тегишли синфларга ажратишга қаратилган илмий-тадқиқот ишларини ташкил этиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 12 апрелдаги ПҚ-

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада риволантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

2884-сон ««Ўзкимёсаноат» АЖ бошқарув тузилмасини такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисида»ги қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. “Кимё технологиялар ва нанотехнологиялар” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ферроцен ва унинг ҳосилалари устида кўплаб олимлар тадқиқотлар олиб борганлар. Жумладан, Россияда А.Н.Несмеянов, Н.С.Кочеткова, Э.Г.Перевалова, В.А.Сергеев, В.Д.Вильчевская, Германияда С.А.Шлөгль, Грузияда Л.Асатиани, Беларусияда Е.А.Коленников, Я.М.Паушкин, Америка Қўшма Штатларида Р.Б.Вудворд каби олимлар ферроценнинг алифатик, ароматик ҳосилаларини синтез қилдилар.

Ўзбек кимёгар олимлари ҳам ферроцен ҳосилалари устида бир қанча тадқиқот ишларини олиб борганлар. Улар бу борада сезиларли ютуқларга эришганлар. Ўзбекистонда хизмат кўрсатган ихтирочи ва рационализаторлар кимё фанлари доктори, профессорлар А.Ғ.Маҳсумов, И.Р.Асқаров ва уларнинг шогирдлари кимё фанлари номзодлари, доцентлар Т.Насриддинов, С.Каримов, Ш.М.Қирғизов, А.М.Жўраевлар ҳам бу борада диққатга сазовор ишларни амалга оширганлар. Монометилолмочевина, диметилолмочевина ва метилендимочевина, тиомочевина ҳосилалари устида М.Н.Набиев, Б.М.Беглов, К.Ғ.Содиқов, Ҳ.У.Усмонов, Х.Исақов каби кимёгар олимлар илмий тадқиқот ишлари олиб борганлар.

Ферроценни алифатик ва ароматик ҳосилалари синтези ҳамда метилолмочевина, тиомочевина асосида олинган биологик фаол моддалар ҳақидаги маълумотлар илмий адабиётларда келтирилган, лекин таркибида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилаларини сақловчи бирикмалар синтези амалга оширилмаган ва улар кимёвий таркиби бўйича синфланмаган. Шунинг учун, таркибида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилаларини сақловчи бирикмалар синтез қилиш, хоссаларини физик-кимёвий усулларда аниқлаш, кимёвий таркиби асосида ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси (ТИФ ТН) бўйича тегишли код рақамлари бериш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Андижон давлат университети “Ферроцен ва унинг ҳосилалари асосида синтез қилинган биологик фаол моддалар, уларни кимёвий таркиби асосида синфлаш” илмий тадқиқот йўналиши доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ферроцен ва метилолмочевина, метилолтиомочевина ҳосилалари асосида янги бирикмалар синтез қилиш, уларни ичида биостимулятор хоссасига эга бўлганларини аниқлаш, янги

биостимуляторлар учун кимёвий таркиби асосида ҳалқаро код рақамлари ишлаб чиқиш ва уларни амалиётга жорий этишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

ферроцен ва метилолмочевина асосида янги биологик фаол бирикмалар синтезини амалга ошириш;

синтез қилинган бирикмаларнинг айрим физикавий хоссалари, таркиби ва тузилишини таҳлил қилиш;

синтез қилинган бирикмалардан биологик фаоллиги юқори бўлган моддаларни аниқлаш;

аниқланган биологик фаол бирикмаларни лаборатория ва дала амалиёти синовларидан ўтказиш;

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида ферроцен, монометилолмочевина, диметилолтиомочевина ва уларнинг ҳосилалари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари асосида биологик фаол моддалар синтез қилиш ва уларни кимёвий таркиби асосида тегишли синфларга ажратиш ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда юпка қатламли ва колонкали хромотография, ИҚ- ва масс-спектроскопия, элемент анализи ҳамда биологик фаолликни аниқлаш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор ферроцен ва метилолмочевина ҳамда уларнинг ҳосилалари асосида янги биологик фаол бирикмалар синтез қилинган;

*n*-ферроценилфенол, *m*-ферроценилбензой кислотасини метилолмочевина, метилендимочевина билан ҳосилалари diaзотирлаш реакцияси натижасида турли ҳил эритувчиларда ҳосил бўлиши аниқланган;

таркибида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари сақловчи биологик фаол моддаларни кимёвий таркиби ва физикавий хоссалари аниқланган;

синтез қилинган бирикмаларнинг биологик фаоллигини чигитнинг униб чиқиши, ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши ҳамда ҳосилдорлигига ижобий таъсири исботланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

ферроцен ва метилолмочевинадан ташкил топган ва экинлар ҳосилдорлигини оширувчи «АДУМАХ» биостимулятор яратилган;

таркибида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилаларини тутган бирикмалар кимёвий таркиби асосида синфланган ҳамда уларга тегишли код рақамлари тавсия этилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги синтез қилинган моддаларни юпка қатламли ва колонкали хромотография усулларида ажратиб олиниб, элемент анализи, ИҚ- ва масс-спектроскопия усуллари асосида таркиби ва тузилишини аниқланганлиги, уларнинг биостимуляторлик хоссаларини етакчи илмий-тадқиқот институтлари томонидан тасдиқланганлиги, олинган натижаларнинг етакчи илмий нашрларда чоп этилганлиги, амалий натижаларини ваколатли давлат тузилмалари фаолиятига жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Диазотирлаш реакцияси бўйича ферроцен ва метилолмочевина асосида биологик фаолликка эга бўлган бирикмалар синтезини амалга ошириш йўллари таклиф этилганлиги, синтез қилинган бирикмаларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари, айрим бирикмаларни биологик фаоллигини тадқиқ этиш билан изоҳланади.

Синтез қилинган баъзи бирикмалар қишлоқ хўжалиги экинлари учун биостимулятор хоссасига эга эканлиги, янги синтез қилинган биологик фаол бирикмаларнинг кимёвий таркиби ўрганилиб, уларга ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича тегишли код рақамлари берилиши мамлакатимиз иқтисодиётини юксалтириш учун хизмат қилиши тадқиқот ишининг амалий аҳамиятлари ҳисобланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ферроцен ва метилолмочевина асосида синтез қилинган биологик фаол моддаларни тадқиқ қилиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

ферроцен ва метилолмочевина асосида синтез қилинган «АДУМАХ» биостимуляторини қўллаш технологияси 2012-2016 йиллар давомида Андижон ва Фарғона вилоятларидаги жами 100 гектар ғўза майдонларига жорий этилган. (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2017 йил 27 декабрдаги 07/23-1126-сон маълумотномаси). Натижада, биостимулятор билан ишлов берилган ғўза майдонларидан гектаридан қўшимча 3-5 ц ҳосил олиш имконини берган;

ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича ферроцен ва унинг ҳосилалари учун 2942 00 000 1, азот тутувчи ферроцен ҳосилалари учун 2942 00 000 2 код рақамлари ишлаб чиқилган ва давлат божхона амалиётига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Давлат божхона кўмитасининг 2018 йил 06 январдаги 1/16-8-сон маълумотномаси). Натижада, таркибида ферроцен ва азот сақловчи биологик фаол бирикмаларни кимёвий таркиби бўйича синфлаш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 8 та, жумладан 2 та халқаро 6 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 29 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертацияларининг илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола республика ва 3 та мақола хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўрт боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 118 бетни ташкил этади.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий

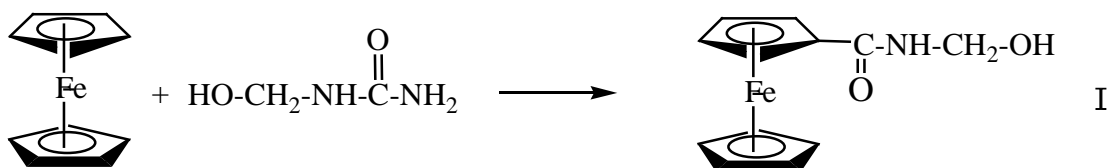


натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

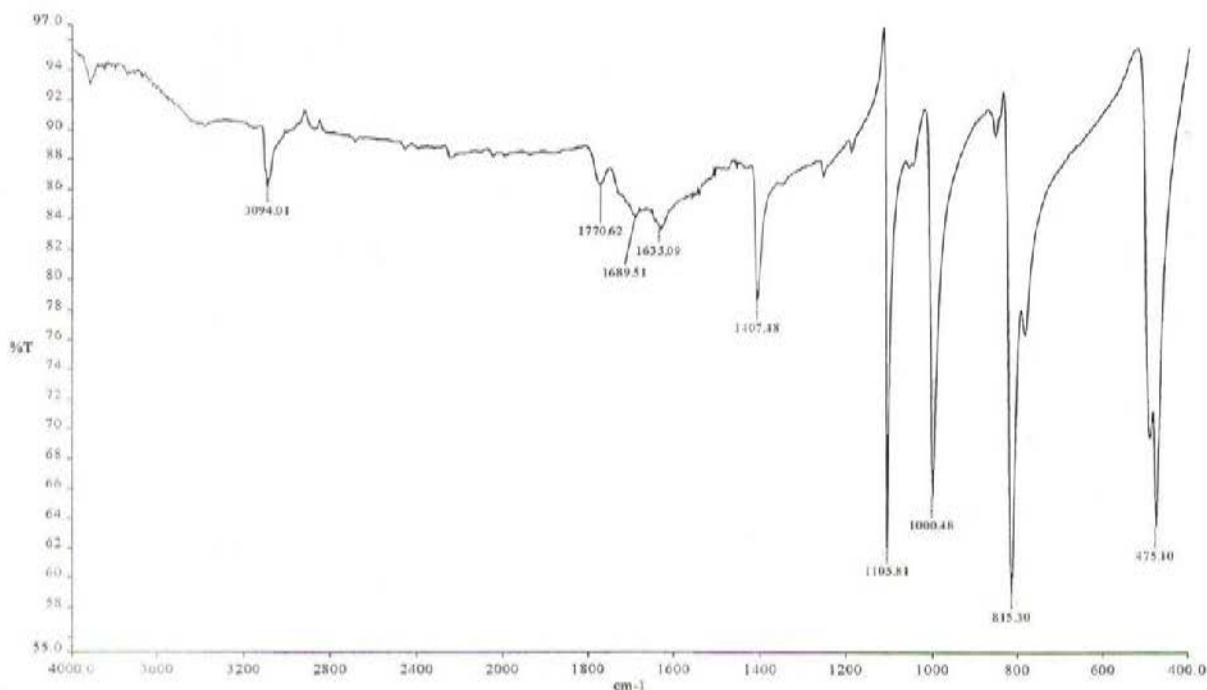
Диссертациянинг **“Ферроцен, мочевина, тиомочевина ҳамда уларнинг ҳосилалари”** деб номланган биринчи бобида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари устида олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг натижалари, хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили ёритиб берилган. Ушбу бирикмаларнинг реакция тенгламалари ва шароитлари, кимёвий хоссалари, ишлатилиши ҳамда аҳамияти ҳақида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари синтези”** деб номланган иккинчи бобида ферроцен, п-ферроценилфенол, м-ферроценилбензой кислоталарининг монометилолмочевина, монометилолтиомочевина, диметилолмочевина, диметилолтиомочевина, метилендимочевина, метилендитиомочевина каби бирикмалар ҳосилалари асосида синтез қилинган янги моддаларнинг тузилиши, кимёвий таркиби ҳамда уларнинг биологик фаолликларини ўрганиш бўйича олинган натижалар муҳокама қилинди.

**N-метилоксиферроцениламид синтези.** Ферроценнинг монометилолмочевина билан реакцияси қуйидаги схема бўйича олиб борилди.



Ҳосил бўлган аралашмадаги моддалар колонкали хроматография усулида бир-биридан ажратилди. Олинган N-метилокси-ферроцениламид унуми 52 % ни ташкил этди. Формулада кўрсатилган тузилишни унинг ИҚ спектридаги 1000 ва 1105 см<sup>-1</sup> да ферроцен қолдиғида алмашмаган циклопентадиенил халқага, 1407 см<sup>-1</sup> даги ютилиш чизиги -OH гуруҳга ва 3094 см<sup>-1</sup> даги -NH-гуруҳларга тегишли ютилиш чизикларида мавжудлиги тасдиқлайди.



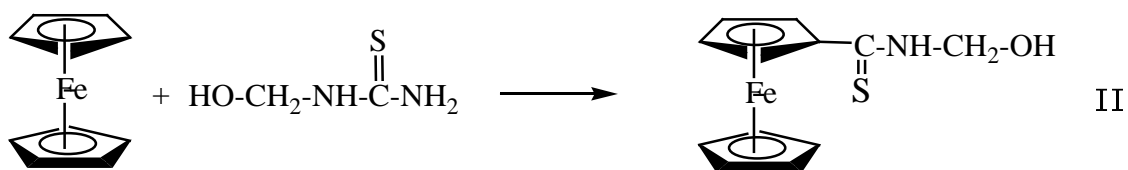
1-расм. N-метилоксиферроцениламиднинг ИК спектри

1-жадвал

N-метилоксиферроцениламиднинг элемент анализ натижалари

Модда №	Формуласи	C, %		H, %		Fe, %		T <sub>c</sub> , °C
		Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	
I	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> FeNO <sub>2</sub>	55,4	55,6	4,95	5,02	21,4	21,6	145-146

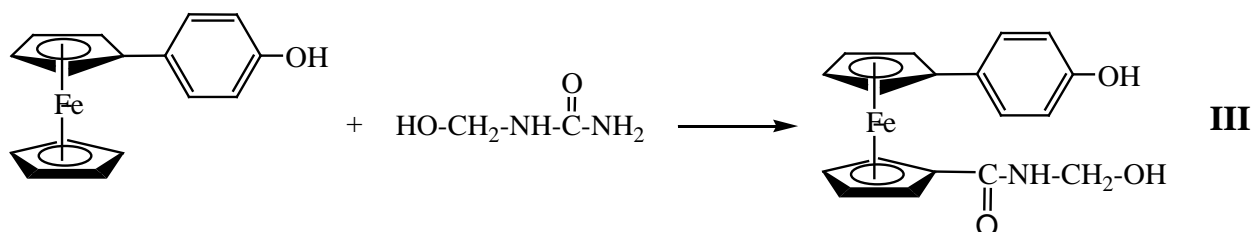
**N-метилоксиферроценилтиоамид синтези.** Ферроценнинг монометилолтиоомочевина билан реакциялари натижасида ҳосил бўлган аралашма колонкали хроматография усулида ажратилди. Синтез қилиниб олинган асосий модда - N-метилоксиферроценилтиоамиднинг унуми 45 % ни ташкил этди. Ушбу модданинг эритувчиларда эрувчанлиги ацетон > диэтилэфир > диэтиленгликолнинг диэтилэфери > диоксан > ДМФА > хлороформ > гексан > гептан > октан тартибига камаяди. Тузилиши ИҚ спектроскопия ёрдамида таҳлил қилинганда 1008 ва 1121 см<sup>-1</sup> да нурнинг ютилганлиги ферроцен қолдиғида алмашмаган циклопентадиенил халқа борлигидан далолат беради. 1400 см<sup>-1</sup> даги ютилиш чизиғи ОН гуруҳ, 2812 см<sup>-1</sup> да -CH<sub>2</sub>- гуруҳ, 3428 см<sup>-1</sup> да -NH- гуруҳлар мавжудлигидан далолат беради. Реакция схемаси қуйидагича:



## N-метилоксиферроценилтиоамид элемент анализ натижалари

Модда №	Формулasi	C, %		H, %		Fe, %		T.c. °C
		Топ.	Ҳис.	Топ.	Ҳис.	Топ.	Ҳис.	
II	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> FeNSO	52,50	52,55	5,0	5,1	20,3	20,4	135-136

**1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениамид синтези.** *n*-Ферроценилфенолнинг метилолмочевина билан реакцияси натижасида ҳосил бўлган моддалар аралашмаси колонкали хроматография усулида ажратилди. 1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениамид унуми 54 % ни ташкил этди. ИҚ спектроскопиядаги 998 ва 1103 см<sup>-1</sup> да ферроцен қолдиғида алмашинган циклопентадиенил халқага, 1407 см<sup>-1</sup> да ОН гуруҳга, 2851 см<sup>-1</sup> да СН<sub>2</sub> гуруҳга, 3098 см<sup>-1</sup> да -NH- гуруҳга хос чизиқлар аниқланди. Реакция схемаси қуйидагича таклиф этилди:

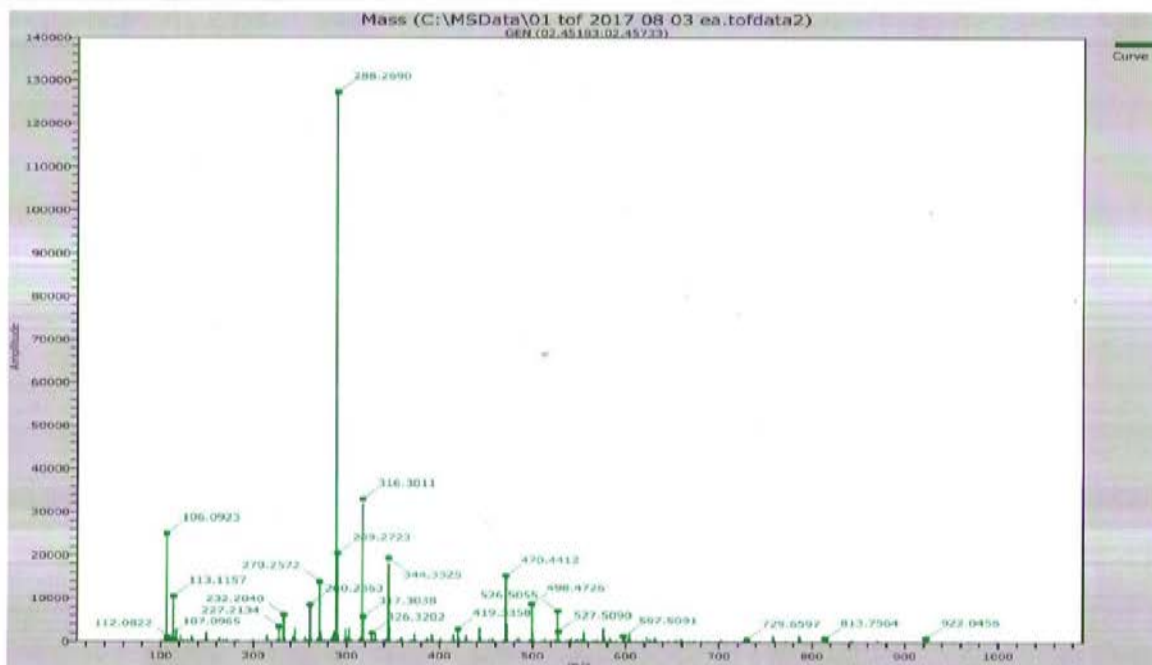
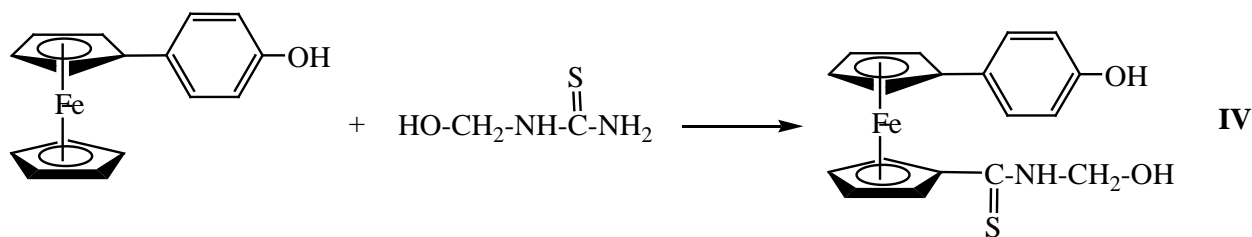


## 1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениамиднинг элемент анализ натижалари

Модда №	Формулasi	C, %		H, %		Fe, %		T.c., °C
		Топ.	Ҳис.	Топ.	Ҳис.	Топ.	Ҳис.	
III	C <sub>18</sub> H <sub>18</sub> FeNO <sub>3</sub>	64,22	64,28	5,33	5,35	16,61	16,7	120-121

1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]-ферроцениамид масс-спектроскопия методи ёрдамида анализ қилинди. 288 *m/z*, 316 *m/z* да функционал гуруҳлар чўққи берганлиги кузатилди.

**N-метилокси(1'-ферроцен-1-ил)-тиокарбамид синтези.** *n*-Ферроценилфенолнинг монометилолтиомочевина билан реакциясидан ҳосил бўлган моддалар аралашмаси колонкали хроматография усулида ажратилди. N-метилокси-(1'-ферроцен-1-ил)-тиокарбамид унуми 50 % ни ташкил этди. Унинг тузилиши ИҚ-спектроскопия ёрдамида таҳлил қилинганда 1011 см<sup>-1</sup> соҳада нурнинг ютилиши ферроцен қолдиғида алмашинган циклопентадиенил халқа борлигидан далолат беради. 1401 см<sup>-1</sup> да ютилиши чизиғи ОН гуруҳ, 3436 см<sup>-1</sup> да -NH- гуруҳлар мавжудлигини билдиради. Реакция схемаси қуйидагича:



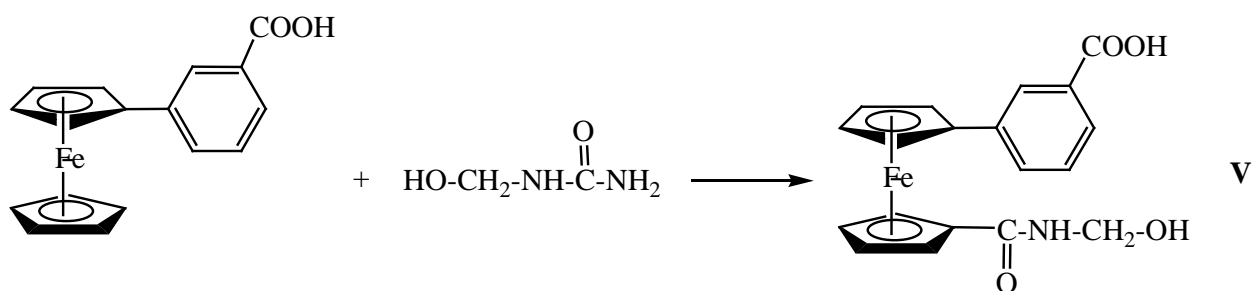
2-расм. 1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]-ферроцениламид масс спектри.

4-жадвал

**1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]-ферроцениламид элемент анализ  
натижалари**

Модда №	Формуласи	C, %		H, %		Fe, %		Т.с. °C
		Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	
IV	C <sub>18</sub> H <sub>17</sub> FeNSO <sub>2</sub>	58,6	58,85	4,41	4,63	14,6	14,7	158-159

**1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксиферроцениламид синтези.** *m*-Ферроценилбензой кислотаси монометиллолмочевина билан реакциялари натижасида ҳосил бўлган аралашма колонкали хроматография усули билан бир-биридан ажратиб олинди. Синтез қилиниб олинган 1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксиферроцениламид унуми 52 % ни ташкил этди. Бу модданинг ИК спектроскопия ёрдамида таҳлил қилинганда 1102 см<sup>-1</sup> да нурнинг ютилганлиги ферроцен қолдиғида алмашинган циклопентадиенил халқа борлигидан далолат беради. 1403 см<sup>-1</sup> да ютилиши чизиғи ОН гуруҳ, 3581 см<sup>-1</sup> да -NH- гуруҳлар мавжудлигидан далолат беради. Реакция схемаси қуйидагича:



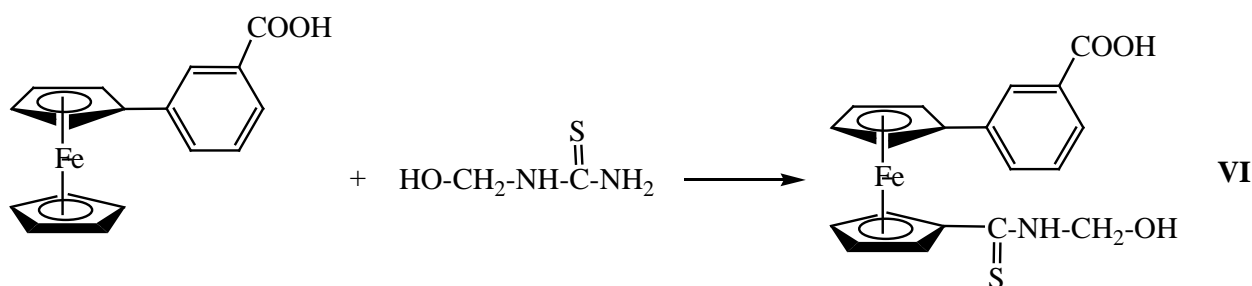
5-жадвал

**1'-(3-карбоксофенил)-1-N-метилоксиферроцениламид элемент анализ натижалари**

Модда №	Формуласи	C, %		H, %		Fe, %		Т.с. °С
		Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	
V	C <sub>19</sub> H <sub>16</sub> FeNO <sub>4</sub>	60,14	60,16	4,45	4,48	14,70	14,77	142-143

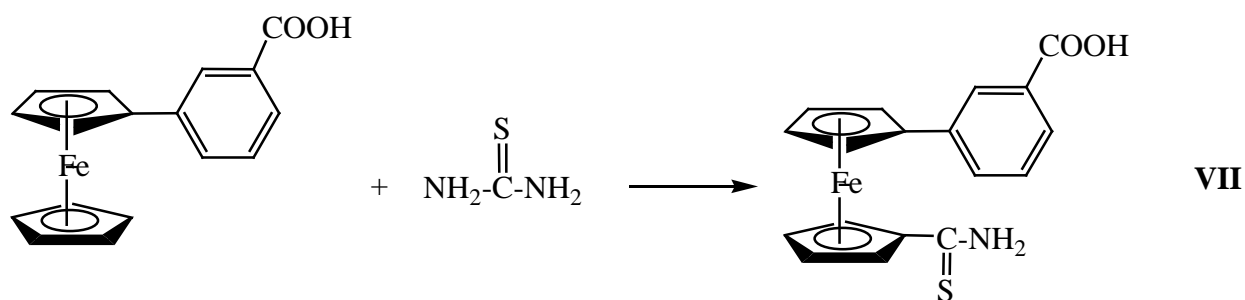
**1'-(3-карбоксофенил)-1-N-метилоксиферроценилтиоамид синтези.**

*m*-Ферроценилбензой кислотасининг монометилолтиомочевина билан реакциялари натижасида ҳосил бўлган аралашма колонкали хроматография усули билан ажратилди. Синтез қилиниб олинган асосий модда - 1'-(3-карбоксофенил)-1-N-метилоксиферроценилтиоамиднинг унуми 55 % ни ташкил этди. Бу модданинг тузилиши ИК спектроскопия ёрдамида таҳлил қилинганда 1110 см<sup>-1</sup> да нурнинг ютилганлиги ферроцен қолдиғида алмашинган циклопентадиенил халқа борлигидан далолат беради. 1461 см<sup>-1</sup> да ютилиши чизиғи ОН гуруҳ, 3103 см<sup>-1</sup> да -NH- гуруҳлар мавжудлигидан далолат беради. Реакция схемаси қуйидагича:



**1'-(3-карбоксофенил)-1-тиоамидферроцен синтези.**

*m*-Ферроценил-бензой кислотасини тиомочевина билан реакциялари натижасида ҳосил бўлган аралашма колонкали хроматография усули билан ажратилди. Ажратиб олинган асосий модда - 1'-(3-карбоксофенил)-1-тиоамидферроцен-нинг унуми 52 % ни ташкил этди. Унинг тузилиши ИК спектроскопия ёрдамида таҳлил қилинганда 1000 ва 1104 см<sup>-1</sup> даги ютилиш чизиқлари ферроцен қолдиғида алмашинган циклопентадиенил халқа борлигидан далолат беради. 3428 см<sup>-1</sup> да ютилиши чизиғи -NH<sub>2</sub> гуруҳ, 814 ва 1230 см<sup>-1</sup> да бензол халқаси, 1269 см<sup>-1</sup> да -C(S)- гуруҳлар мавжудлигидан далолат беради. Реакция схемаси қуйидагича:



1'-(3-карбоксофенил)-1-тиоамидферроцен масс-спектроскопия методи ёрдамида анализ қилинди. 419  $m/z$ , 391  $m/z$  да функционал гуруҳлар чўққи берганлиги кузатилди.

#### 6-жадвал

#### 1'-(3-карбоксофенил)-1-тиоамидферроценнинг элемент анализ натижалари

Модда №	Формуласи	C, %		H, %		Fe, %		T <sub>c</sub> , °C
		Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	
VII	C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> FeNSO <sub>2</sub>	59,11	59,18	4,04	4,11	15,29	15,34	145-146

Бирикмалар синтезини амалга ошириш учун квант кимёвий ҳисоблашлар натижасида реакцияга киришувчи ҳар бир реагентнинг ва реакция ҳосилаларининг тўла энергия қийматлари Хартри-Фок методида эритувчиларни ҳисобга олган ҳолда ҳисоблаб чиқилди. Бундан ташқари ҳар бир реагент молекулаларининг электрон тузилиши аниқланиб, атомларда электрон зарядлар тақсимооти ҳамда геометрик катталиклар боғ узунлиги, тартиби, валент бурчаклар ва торсион бурчаклар катталиклари ҳисобланди. Олинган маълумотлар адабиётларда келтирилган параметрларга мос тушди. Молекуланинг электрон тузилиши ҳақидаги маълумотлардан келиб чиқиб алоҳида атомларнинг реакция қобилиятлари аниқланди. Олинган натижалар асосида реакциянинг эҳтимоллик ҳосилалари ҳисобланди ва реакциялар асосий маҳсулотларининг юқори унум билан чиқиши назарий жиҳатдан асосланди.

Диссертациянинг “Синтез қилинган бирикмаларни биологик фаоллиги” деб номланган учинчи бобида синтез қилинган препаратлар орасида биологик фаолликка эга бўлганлари лаборатория ҳамда дала амалиёти тажрибаларида синовдан ўтказилганлиги муҳокама қилинган Моддаларнинг биологик фаоллигини аниқлашнинг кенг тарқалган усуллардан бири Калининвич усулидир.

Синтез қилинган бирикмалар лаборатория шароитида ушбу усул бўйича синовдан ўтказилди.

Мисол тариқасида 7-жадвалда синтез қилинган моддалар орасида фаоллиги юқорироқ бўлган моноферроценметиленидимочевина, *m*-ферроценбензойтиомочевина, ферроценмонометилолмочевина, *p*-ферроценфенолмонометилолмочевиналарнинг 0.01 ва 0.001 % ли эритма-ларининг чигитнинг униш энергиясига ва унувчанлигига таъсирини метиленидимочевина, монометилолмочевина, МИВАЛ каби моддаларнинг шундай концентрацияли эритмалари ва дистилланган сувга таққослаб ўрганиш натижалари келтирилган.

## 7-жадвал

**Лаборатория шароитида моноферроценилметилендимочевина,  
метилендимочевина ва монометиллолмочевинанинг чигитнинг унишига  
таъсирини ўрганиш натижалари**

№	Препарат номи	Эрит- ма кон- цент- рация си, %	Униш энергияси, %					Унувчанлик, %				
			тажриба раками		ўртача	четла- ниш		тажриба раками		ўртача	четла- ниш	
			1	2		назоратдан	эталондан	1	2		назоратдан	эталондан
1	Моноферроценил- метилендимочевина	0.01	37	39	38	0	-5	78	82	80	+10	-9
		0.001	47	45	46	+8	+3	98	96	97	+27	+8
2	Метилендимочевина	0.01	30	34	32	-6	-11	73	77	75	+5	-14
		0.001	38	34	36	-2	-7	75	77	76	+6	-13
3	Монометиллол- мочевина	0.01	29	31	30	-8	-13	70	72	71	+1	-18
		0.001	33	31	32	-6	-11	71	75	73	+3	-16
4	м-ферроценилбензой тиомочевина	0.01	38	42	40	+2	-3	84	90	87	+17	-2
		0.001	49	47	48	+10	+5	97	99	98	+28	+9
5	Ферроценилмоно- метиллолмочевина	0.01	36	40	38	0	-5	80	84	82	+12	-7
		0.001	38	40	39	+1	-3	92	90	91	+21	+2
6	п-ферроценилфенол- монометиллолмочевина	0.01	37	39	38	0	-5	76	84	80	+10	-9
		0.001	43	45	44	+2	+1	87	93	90	+20	+1
7	МИВАЛ (эталон)	0.001	43	43	43	+5	-	87	97	89	+19	-
8	Сув (назорат)	-	40	36	38	-	-5	72	68	70	-	-19

## 8-жадвал

**ЎзПТИ Фарғона филиалида 2012-2016 йилларда ўтказилган тажриба  
вариантлари бўйича пахта ҳосилдорлиги, ц/га**

Вариант	Биостимулятор номи	Кўчат қалинли ги минг/га	2012 йил ўртача ҳосил	2013 йил ўртача ҳосил	2014 йил ўртача ҳосил	2015 йил ўртача ҳосил	2016 йил ўртача ҳосил	Йиллар бўйича ўртача ҳосил
1	Назорат	82,4	37,7	38,0	37,9	37,2	37,0	37,56
2	Бронотак	81,6	39,3	39,5	39,0	38,5	38,8	39,02
3	МИВАЛ	83,5	39,6	40,0	39,7	39,8	39,9	39,8
4	АДУМАХ	80,0	41,7	41,9	42,1	41,9	41,8	41,88
5	АДУМАХ	82,6	40,7	40,9	40,8	40,5	40,7	40,72
6	Ферростимулятор-1	80-90	-	40,1	39,9	40,0	39,9	39,97
7	П-4	80-90	-	40,0	39,8	39,5	39,5	39,7

2012-2016 йилларда Ўзбекистон Пахтачилик илмий-тадқиқот институти Фарғона филиали пахта майдонларида ўтказилган тажриба натижалари асосида АДУМАХ биостимулятори билан чигитларни экишдан олдин (4) ҳамда чигитларни экишдан олдин ва шоналаш даврида ишлов берилганда (5) вариантларда юқори ҳосил олиниши тажрибалар асосида исботланди.

Андижон ва Фарғона вилоятларида 100 гектар ғўза майдонларида

АДУМАХ биостимулятори қўлланилганда ҳар бир гектар майдондан 582500 сўм жами 58 250 000 сўм соф фойда олинди.

Диссертациянинг **“Таркибида ферроцен ва метилолмочевина сақловчи биологик фаол моддаларни кимёвий таркиби асосида синфлаш”** бобида янги синтез қилинган ва мавжуд таркибида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилаларини сақловчи моддаларга тегишли код рақамлари тавсия этилган.

02.00.09 – «Товарларни кимёвий таркиби бўйича синфлаш ва сертификатлаш» ихтисослиги бўйича товарларнинг кимёвий таркиби, кимёвий ва физикавий ва бошқа хоссалари асосида халқаро ТИФ ТН да код рақамларини белгилаш ва сертификатлар бериш муаммоларини тадқиқ этилади.

Бу ихтисосликда ТИФ ТН га кўра товарларни таснифлаш, сертификатлаш билан боғлиқ ҳолда моддаларнинг таркиби, олиниши, келиб чиқиши, тузилиши, органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичларини тадқиқ қилиш каби кимёвий, технологик тадқиқотлар билан бир қаторда иқтисодий тадқиқотлар ҳам олиб бориш ҳам кўзда тутилган.

Бугунги кунда жаҳон миқёсида товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш борасидаги тадқиқот ишлари кенг қамровли эканлиги ва илмий ва амалий аҳамият касб этаётганини ҳамда бу тадқиқотлар мазмун жиҳатдан товарлар кимёсига оид эканлигини инобатга олиб, Ўзбекистон ОАК раёсатининг 2017 йил 28 сентябрдаги 242/4-сон қарори билан “Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш” ихтисослиги номи “Товарлар кимёси” деб ўзгартирилган ҳолда 02.00.09 ихтисослик шифри билан тасдиқланди.

Ихтисослик ўз номидан келиб чиққан ҳолда, товарлар бир-бири билан узвий боғлиқ бўлган икки йўналиш, синфлаш ва сертификатлаш йўналишларида ўрганилади. Ҳар бир товар, савдо-сотик объекти сифатида, божхона юк баённомаси билан бирга божхона органларига тақдим этилади.

ТИФ ТН нинг асосий тадқиқот элементлари «товарлар» ва «номенклатура» терминлари ҳисобланади.

Товарлар – бу олди-сотди ёки айирбошлаш объектлари бўлган ҳар қандай кўчар мулк, шу жумладан валюта ва валюта бойликлари, электр, иссиқлик энергиялари ва энергиянинг бошқа турлари, бажарилган ишлар ва кўрсатилган хизматларнинг натижалари, шунингдек транспорт воситалари, интеллектуал мулк объектларидан иборатдир. Товарлар тури, келиб чиқиши, ишлатилиши, таркиби бўйича турли хил бўлади. Барча товарларни маълум тизим асосида номлаш, қўллаш учун уларнинг бир системага, яъни товарлар номенклатурасига киритиш, ташқи иқтисодий фаолиятда товарларнинг ягона қоидага бўйсунушига асосланган товарларни синфлаш тартибини ишлаб чиқиш зарурати пайдо бўлди.

Номенклатура – лотинча «nomenclatura» сўзидан олинган бўлиб, фан ва техниканинг бирон бир соҳасида ишлатиладиган товар номларининг рўйхатлар йиғиндиси дир.



Синфлаш–деганда, турли хил товарларни уларнинг бажарадиган вазифаларига, таркибига, қиймати ва товарларга хос хусусиятларига кўра-гуруҳларга (позиция, подпозиция, субпозиция) бўлиш тушунилади. Товарлар кимёвий таркиби, ишлов бериш даражаси ва бошқа хоссалари бўйича ҳам синфланиши мумкин. Ушбу системага мувофиқ барча товарларга бўлим, гуруҳ ва гуруҳчалар бўйича алоҳида ТИФ ТН халқаро код рақами берилади.



Ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси товарларни синфлашнинг асосий қоидалари асосида инсон эҳтиёжлари учун ишлатиладиган, ҳар қандай физик характерга эга бўлган товарларнинг код рақамларини белгилайди.

Пахта толаси ва унинг чиқиндилари, ўсимлик ёғи, нефть маҳсулотлари, кимёвий препаратлар, озиқ-овқат маҳсулотлари ва бошқа қатор товарларга халқаро код рақамлари беришда уларни кимёвий таркиби ҳамда физикавий хоссалари асосий мезон бўлиши аниқланди. Товарларни сертификатлаш масаласида ҳам ҳар қандай товарга сертификатлар беришда унинг кимёвий таркиби ва физикавий, биологик хусусиятларидан асосий мезон сифатида фойдаланиш мумкинлигини эътиборга олиниб, товарларга халқаро код рақамлари бериш ва уларни сертификатлашда алоҳида илмий тадқиқотлар олиб борилишига халқаро миқёсда ҳам талаб юқорилиги маълум бўлди.

Тадқиқот ишини олиб бориш давомида таркибида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари сақловчи бирикмаларни кимёвий таркиби асосида синфлашни қуйидаги омилларга эътибор беришни тавсия этилди (9-жадвал). Ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича ферроцен ва унинг ҳосилалари учун 2942 00 000 1, азот тутувчи ферроцен ҳосилалари учун 2942 00 000 2 код рақамлари ишлаб чиқилди.

#### 9-жадвал

#### Таркибида ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари сақловчи бирикмаларни кимёвий таркиби асосида синфлаш бўйича таклиф этилган код рақамлари

2942 00 000	--- бошқалар
<b>2942 00 000 1</b>	---- ферроцен ва унинг ҳосилалари  
<b>2942 00 000 2</b>	----азот тутувчи ферроцен ҳосилалари
2942 00 000 9	---- бошқалар

Тажрибаларда синтез қилинган бирикмаларнинг физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Ушбу бирикмаларнинг айрим хоссалари 10-жадвалда келтирилган.

## 10-жадвал

## Ферроцен ва метилолмочевина асосида синтез қилинган бирикмаларнинг айрим физик-кимёвий хоссалари.

№	Модда номи	Формуласи	Тс., °С	Унум %	С, %		Н, %		Fe, %	
					Топ.	Хис.	Топ.	Хис.	Топ.	Хис.
1	N-метилокси-ферроцениламид	$C_{12}H_{13}FeNO_2$	145-146	52	55,4	55,6	4,95	5,02	21,4	21,6
2	N-ферроцениламид-метанкарбоксамид	$C_{13}H_{15}FeN_3O_2$	115-116	40	51,80	51,82	4,96	4,98	18,3	18,6
3	N-(ферроценилметил)-N'-метилоксикарбоксамид	$C_{13}H_{16}FeN_2O_2$	120	52	54,14	54,16	9,69	9,72	19,3	19,4
4	N-метилоксиферроценил-тиоамид	$C_{12}H_{13}FeNSO$	135-136	45	52,50	52,55	5,0	5,1	20,3	20,4
5	N-(ферроценилметил)-N'-метилокситиокарбоксамид	$C_{13}H_{16}FeN_2SO$	160-161	45	51,29	51,31	5,21	5,26	18,3	18,4
6	N-ферроценил-тиоамидометантиокарбоксамид	$C_{13}H_{15}FeN_3S_2$	102-103	52	46,81	46,84	4,1	4,5	16,7	16,8
7	N-ферроценоилкарбоксамид	$C_{12}H_{12}FeN_2O_2$	182-183	35	52,91	52,94	4,38	4,41	20,4	20,5
8	1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениламид	$C_{18}H_{18}FeNO_3$	115-116	54	61,46	61,54	4,80	4,84	16,61	16,7
9	N-1-(4-оксифенил)-N'-ферроценилметоксикарбоксамид	$C_{19}H_{20}FeN_2O_3$	155-156	35	59,8	60,0	5,20	5,26	14,6	14,7
10	N-[1-(4-оксифенил)ферроценил]амидометанкарбоксамид	$C_{19}H_{19}FeN_3O_3$	130-131	50	58,0	58,0	4,63	4,83	14,1	14,2
11	N-метилокси(1'-ферроцен-1-ил)-тиокарбомид	$C_{18}H_{17}FeN_2SO_2$	147-148	50	58,6	58,85	4,41	4,63	14,6	14,7
12	N-метокси-N'-1'(4-оксифенилферроцен-1-ил)метан-тиокарбомид	$C_{19}H_{20}FeN_2SO_2$	116-117	42	57,57	57,57	5,0	5,05	14,11	14,14
13	N-[1-(4-оксифенил)-ферроцен-1-ил]-тиоамидометан-тиокарбомид	$C_{19}H_{19}FeN_3S_2O$	137-138	51	53,60	53,65	4,38	4,47	12,6	12,7
14	1-(4-оксифенил)N-ферроценоил-карбоксамид	$C_{18}H_{16}FeN_2O_3$	110-111	35	59,28	59,34	4,1	4,4	15,3	15,4
15	1'-(3-карбоксофенил)-1-N-ферроцениламидметан-карбоксамид	$C_{20}H_{19}FeN_3O_4$	120-121	52	56,8	57,0	4,47	4,51	13,25	13,30
16	1'-(3-карбоксофенил)-1-N-(ферроценилметил)-N'-метилокситиокарбоксамид	$C_{20}H_{19}FeN_2O_4$	151-152	50	58,78	58,82	4,7	4,9	13,80	13,86

17	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксиферроценил-амид	$C_{19}H_{16}FeNO_4$	142-143	52	60,14	60,16	4,45	4,48	14,70	14,77
18	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксиферроценил-тиоамид	$C_{19}H_{17}FeNSO_3$	158-159	55	57,65	57,72	4,2	4,3	14,09	14,17
19	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-ферроценилтиоамидо-метантиокарбоксамид	$C_{20}H_{19}FeN_3S_2O_2$	135-136	45	53,0	53,0	4,1	4,2	12,30	12,36
20	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-(ферроценилметил)-N'-метилокситиокарбоксамид	$C_{20}H_{20}FeN_2SO_3$	119-120	42	56,3	56,6	4,68	4,71	13,16	13,21
21	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-ферроценоилкарбоксамид	$C_{19}H_{16}FeN_2O_4$	155-156	45	58,07	58,16	4,01	4,08	14,39	14,43
22	1'-(3-карбоксифенил)-1-тиоамидферроцен	$C_{18}H_{15}FeNSO_2$	145-146	52	59,11	59,18	4,04	4,11	15,29	15,34

## ХУЛОСАЛАР

“Ферроцен ва метилолмочевина ҳосилалари синтези ҳамда уларни синфлаш” мавзусидаги диссертация бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ферроцен, мочевина ва тиомочевина ҳосилалари билан борадиган реакциялари амалга оширилди.

2. Ферроценнинг монометилолмочевина, метилендимочевина, монометилолтиомочевина, диметилолтиомочевина, метилолдитиомочевина, биурет билан реакциялари ўрганилиб, асосий маҳсулот сифатида моноалмашиган ферроцен ҳосилалари ҳосил бўлиши исботланди.

3. *m*-Ферроценилбензой кислотасининг монометилолмочевина ҳосилалари билан реакциялари амалга оширилиб, уларнинг айрим физик-киёмий кўрсаткичлари ўрганилди.

4. Ферроценнинг метилолмочевина ҳосилалари билан реакциялари натижасида 22 та янги модда ҳосил бўлганлиги исботланди. Олинган ферроцен бирикмалари тузилиши ИҚ-спектроскопия, масс-спектроскопия ёрдамида таҳлил қилинди. Синтез қилинган бирикмалар ичидан 10 таси биологик фаол моддалар бўлиб, уларни биологик фаоллиги лаборатория шароитида Калининвич методи, 4 таси эса Ўзбекистон Пахтачилик илмий тадқиқот институтида ишлаб чиқилган услублар асосида дала амалиётида синовдан ўтказилди.

5. Ферроцен ва метилолмочевинадан ташкил топган ва экинлар ҳосилдорлигини оширувчи «АДУМАХ» биостимулятори яратилди. «АДУМАХ» биостимулятори билан ғўзага ишлов берилганда гектаридан кўшимча 3-5 ц ҳосил олинди.

6. Ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича ферроцен ва унинг ҳосилалари учун 2942 00 000 1, азот тутувчи ферроцен ҳосилалари учун 2942 00 000 2 код рақамлари ишлаб чиқилди ва улар божхона амалиётига тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
PhD.27.06.2017.К.05.01 ПРИ ФЕРГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ  
АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ХОЖИМАТОВ МАХСАДБЕК МУЙДИНОВИЧ**

**СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА И МЕТИЛОЛМОЧЕВИНЫ И  
ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

**02.00.09 – Химия товаров**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ХИМИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Фергана – 2018**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2017.2.PhD/К37**

Диссертация выполнена в Андижанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета по адресу ([www.fdu.uz](http://www.fdu.uz)) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net).

**Научный руководитель:** **Аскарлов Иброхим Рахмонович**  
заслуженный изобретатель Узбекистана, доктор химических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Каримкулов Курбонкул Мавлонкулович**  
доктор технических наук, профессор

**Исаков Мухаммаджон Юнусович**  
кандидат химических наук, доцент

**Ведущая организация:** **Ташкентский химико-технологический институт**

Защита диссертации состоится “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 года в \_\_\_ часов. на заседании Научного совета PhD.27.06.2017.К.05.01 при Ферганском государственном университете. (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс: (99873) 244 44 91)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (регистрационный номер № \_\_\_\_). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс: (99873) 244 44 91), [alijon.ibragimov.48@mail.ru](mailto:alijon.ibragimov.48@mail.ru)).

Автореферат диссертации разослан: “\_\_\_\_\_” 2018 года.  
(№ реестра протокола рассылки \_\_\_\_\_ от “\_\_\_\_\_” 2018 года.)

**А.Х.Хаитбаев**  
**Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.х.н., профессор**

**М.Ахмадалиев**  
**Ученый секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, к.х.н., доцент**

**В.У.Хужаев**  
**Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.х.н.**

## **ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Увеличение числа населения планеты приводит всевозрастающей потребности к продукциям сельского хозяйства. Внедрение сельскохозяйственную практику биологически активных веществ, регулирующих роста и развитие растений, а также улучшающие качество продукции, позволяет найти положительные решения имеющихся в этой области проблем. В связи с этим, актуальными являются поиск новых источников, синтез и внедрение в практику новых видов биологически активных веществ.

Мировая сельскохозяйственная практика особое внимание обращает на синтез новых видов биологически активных соединений, благоприятно влияющих на рост и развитие, урожайность сельхозрастений, а также на повышение их эффективности. Эта тенденция требует синтеза на основе местного сырья, не уступающих по своим стимулирующим свойствам другим аналогичным веществам экологически чистых биостимуляторов. Особенно, важное значение имеют соединения, содержащие в своём составе ферроцен, метилолмочевину, тиомочевину и их производные, обладающие широким спектром биологического действия и отличающихся от других биостимуляторов безвредностью. Поэтому, выявление сырьевых ресурсов ферроцена и метилолмочевины, синтез на их основе новых биологически активных соединений для сельхозкультур имеет большое теоретическое и практическое значение.

С обретением независимости нашей Республики проводятся широкомасштабные реформы по развитию химической промышленности, и особенно в этой области большое внимание уделено созданию новых удобрений и препаратов, применяемых в сельскохозяйственной практике. В этом направлении в рамках программных мер достигнуты определенные результаты, в частности, в синтезе биологически активных веществ на основе некоторых неметаллов и металлоорганических соединений и их применении достигнуты большие практические результаты. Вместе с этим, недостаточного внимания уделялось к синтезу новых биологически активных веществ на основе комплексов ферроцена и метилолмочевины с использованием местного сырья.

В Стратегии действий<sup>2</sup> по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены значительные задачи по «ускоренному развитию производства готовой продукции с высокой добавочной стоимостью на основе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов, а также внедрению с сельскохозяйственное производство интенсивных способов». Исходя из этих задач, в частности, выявление сырьевых ресурсов ферроцена и метилолмочевины в нашей республике, синтез на их основе новых биологически активных веществ, организация научно-исследовательских работ, направленных на их разделение на соответствующие классы по

---

<sup>2</sup> Указ президента Республики Узбекистан №4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года.

химическому составу имеет большое значение.

Данное диссертационное исследование, в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-2884 «О мерах по развитию АО Узкимёсаноат» от 12 апреля 2017 года, в Указе президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики.** Данное исследование соответствует следующему приоритетному направлению развития науки и технологий Республики Узбекистан: VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

**Степень изученности проблемы.** Многие учёные провели исследования над ферроценом и его производными. В частности, в России А.Н.Несмеянов, Н.С.Кочеткова, Э.Г.Перевалова, В.А.Сергеев, В.Д.Вильчевская, в Германии С.А.Шлэгль, в Грузии Л.Асатиани, в Белоруссии Е.А.Коленников, Я.М.Паушкин, в Соединённых Штатах Америки Р.Б.Вудворд синтезировали алифатические, ароматические производные ферроцена.

Узбекские учёные-химики также осуществили исследовательские работы по изучению производных ферроцена. Они достигли при этом ощутимых результатов. Заслуженные изобретатели и рационализаторы Узбекистана, доктора химических наук, профессора А.Г.Махсумов, И.Р.Аскарлов и их ученики, кандидаты химических наук, доценты Т.Насриддинов, С.Каримов, Ш.М.Киргизов, А.М.Джураев осуществили ряд работ, достойных внимания. Над изучением производных монометиллолмочевины, диметиллолмочевины и диметилендимочевины работали такие известные ученые Узбекистана как М.Н.Набиев, Х.У.Усманов, К.С.Содилов, Б.М.Беглов, Х.Исаков.

В научной литературе приведены данные о синтезе алифатических и ароматических производных ферроцена, а также о полученных на основе метиллолмочевины и тиомочевины биологически активных веществ, но не встречаются сведения о синтезе соединений, содержащих производные ферроцена и метиллолмочевины, а также они не классифицированы по химическому составу. Поэтому, синтез соединений, содержащих в своем составе производные ферроцена и метиллолмочевины, определение их свойств физико-химическими способами, присвоение соответствующих товарных кодов по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) на основе химического состава имеет большое научно-практическое значение.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена работа.** Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-



исследовательского направления “Биологически активные вещества, синтезированные на основе ферроцена и его производных, их классификация на основе химического состава” Андиганского государственного университета.

**Целью исследования** является осуществление синтеза новых соединений на основе ферроцена и метилолмочевины, выявление их биостимулирующей активности для растений, разработка товарных кодов для вновь синтезированных биостимуляторов на основе химического состава и внедрение в практику.

**Задачи исследования:**

-Осуществление синтеза новых биологически активных соединений на основе ферроцена и метилолмочевины;

-Анализ некоторых физических свойств, состава и строения синтезированных соединений;

-Выявление из синтезированных соединений веществ, с наиболее биологической активностью;

-Испытание выявленных биологически активных веществ в лабораторной и полевой условиях;

В качестве **объекта исследования** взяты ферроцен, монометилолмочевина, диметилолтиомочевина и их производные.

**Предметом исследования** является синтез биологически активных веществ на основе производных ферроцена и метилолмочевины, разделение их на соответствующие классы на основе химического состава.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы методы тонкослойной и колоночной хроматографии, ИК- и масс-спектроскопия, элементный анализ и методы определения биологической активности.

**Научная новизна исследования заключается в следующем:**

впервые синтезированы новые биологически активные соединения на основе ферроцена и метилолмочевины, а также их производных;

определено образование производных *n*-ферроценилфенола, *m*-ферроценилбензойной кислоты с метилолмочевинной и метилендимочевинной в результате реакции diazotирования в различных растворителях;

определены химические составы и физические свойства биологически активных веществ, содержащих производные ферроцена и метилолмочевины;

доказана биологическая активность синтезированных соединений, их влияние на всхожесть семян хлопчатника, на рост и развитие хлопчатника и на его урожайность.

**Практические результаты исследования заключается в следующем:**

Создан повышающий урожайность посевов биостимулятор «АДУМАХ», состоящий из ферроцена и метилолмочевины;

На основе химического состава классифицированы соединения, содержащие ферроцен и метилолмочевину, а также рекомендованы

соответствующие товарные коды.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов определяется выделением и разделением синтезированных веществ токослойной и колоночной хроматографией, с последующим установлением их состава и структуры элементным анализом, методами ИК- и масс-спектрологии, подтверждением биостимулирующих свойств полученных веществ ведущими научно-исследовательскими институтами, опубликованием полученных результатов в научных изданиях, внедрением практических результатов в деятельность компетентных организаций.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость исследования состоит в том, что в данной работе представлены пути проведения синтеза биологически активных производных ферроцена и метилолмочевины реакцией diazotирования, определены физико-химические параметры синтезированных соединений, исследована биологическая активность некоторых из них.

Практической значимостью работы является то, что ряд синтезированных соединений обладают свойствами биостимулятора для сельскохозяйственных растений, на основе изучения их химического состава рекомендованы соответствующие товарные коды, это послужит улучшению экономических показателей страны.

**Внедрение результатов исследования.** На основе научных результатов исследования синтезированных биологически активных соединений, содержащих ферроцен и метилолмочевину:

в 2012-2016 гг. в Андижанской и Ферганской областях внедрена технология использования биостимулятора АДУМАХ, синтезированного на основе ферроцена и метилолмочевины, на общей площади 100 га (справка Минстерства сельского и водного хозяйства РУз от 27 декабря 2017 года за №07/23-1126). При этом с каждого гектара обработанной биостимулятором площади дополнительно получено 3-5 ц урожая.

По товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности разработан товарный код для ферроцена и его производных 2942 00 000 1, для азотсодержащих производных ферроцена 2942 00 000 2 и внедрен в практику государственной таможенной службы (справка государственного таможенного комитета Республики Узбекистан от 06 января 2018 года за №1/16-8). В результате этого появилась возможность классификации биологически активных соединений, содержащих ферроцен и азот.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данной диссертационной работы прошли обсуждение в 8 научных конференциях, в том числе в 2 международных и 6 республиканских конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** Основные результаты диссертации представлены 29 научных работах, в том числе 7 статей опубликованы в научных журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации научных результатов диссертационных работ доктора философии (PhD) и 3 статьи в

зарубежных научных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Объём диссертации составляет - 118 страниц.

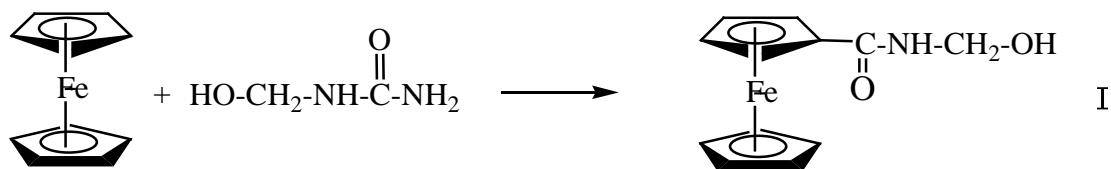
## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**В вводной части** дана информация об актуальности и востребованности проведенных исследований, охарактеризованы цели, задачи связи объекты и предмет исследования, показано соответствие диссертации с основными приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики, изложены научная новизна и практические результаты, раскрыты научное и практическое значения исследования, приведены сведения по внедрению результатов исследования, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе, названной **«Ферроцен, мочевины, тиомочевины и их производные»** описаны результаты проведенной научно-исследовательской работы над производными ферроцена и метилолмочевины, приведен обзор местной и зарубежной литературы. Приведены уравнения и описаны условия реакций, сведения об использовании этих соединений, а также об их значении.

В главе второй, названной **«Синтез производных ферроцена и метилолмочевины»** обсуждены результаты, полученные по изучению строения, химического состава новых веществ, синтезированных на основе таких соединений, как ферроцен, *n*-ферроценилфенол, *m*-ферроценилбензойная кислота, монометилолмочевина, монометилолтиомочевина, диметилолмочевина, диметилолтиомочевина, метилендимочевина, метилендитиомочевина кислот, а также исследований по изучению их биологической активности.

**Синтез N-метилоксиферроцениламида.** Реакция ферроцена с монометилолмочевиной была проведена по следующей схеме:



Вещества, в образовавшейся реакционной смеси были разделены методом колоночной хроматографии. Выход полученного N-метилоксиферроцениламида (I) составил 52 %. Строение, показанное в формуле, подтверждается наличием в ИК-спектре вещества полос поглощения в 1000 и 1105 см<sup>-1</sup>, относящихся незамещенному циклопентадиенильному кольцу ферроцена, полос поглощения в 1407 см<sup>-1</sup> и 3094 см<sup>-1</sup>, характерных для гидроксильной и вторичной аминогруппе соответственно.

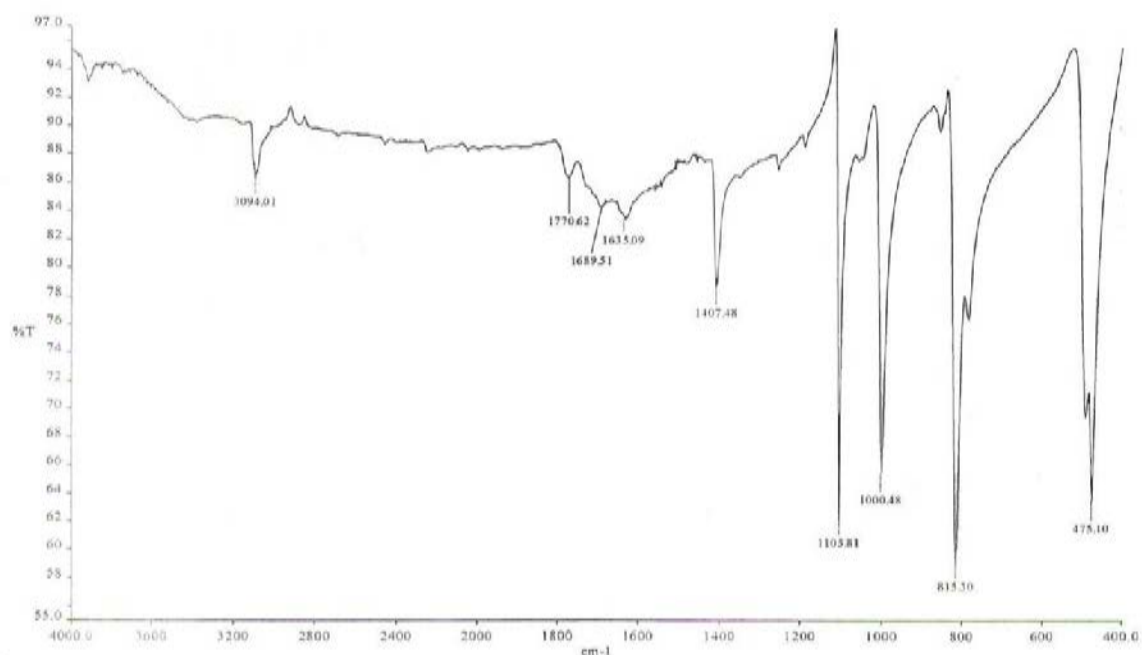


Рис. 1. ИК спектр N-метилоксиферроциламида.

Таблица №1  
Результаты элементного анализа N-метилоксиферроциламида

№ Вещества	Формула	С, %		Н, %		Fe, %		Т.пл. °С
		Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	
I	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> FeNO <sub>2</sub>	55,4	55,6	4,95	5,02	21,4	21,6	145-146

**Синтез N-метилоксиферроцилтиоамида.** Смесь, образовавшийся в результате реакции ферроцена с монометилолтиомочевинной, была разделена методом колоночной хроматографии. Выход синтезированного N-метилоксиферроцилтиоамида (II) составил 45 %. Растворимость этого вещества в растворителях уменьшается в следующем порядке: ацетон > диэтиловый эфир > диэтиловый эфир диэтиленгликоля > диоксан > ДМФА > хлороформ > гексан > гептан > октан. При анализе строения вещества по результатам ИК-спектра обнаружены полосы поглощения в 1008 и 1121 см<sup>-1</sup>, указывающих на присутствие незамещенного циклопентадиенильного кольца в ферроценовом остатке. Полоса поглощения при 1400 см<sup>-1</sup> свидетельствует о наличии OH-группы, при 2812 см<sup>-1</sup> -CH<sub>2</sub>-, а полоса при 3428 см<sup>-1</sup> подтверждает наличие -NH- группы. Схема реакции следующая:

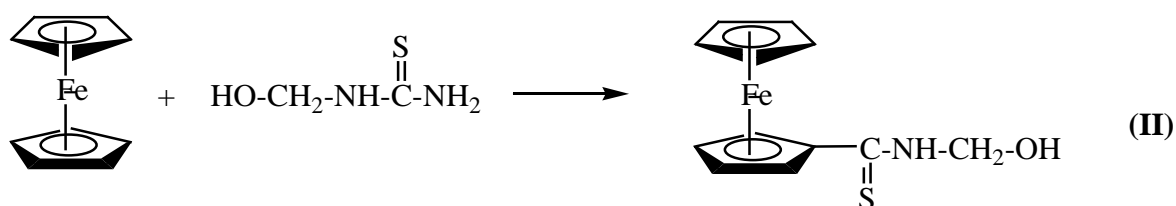


Таблица №2

## Результаты элементного анализа N-метилоксиферроценилтиоамида

№ Вещества	Формула	С, %		Н, %		Fe, %		Т.пл., °С
		Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	
II	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> FeNSO	52,50	52,55	5,0	5,1	20,3	20,4	135-136

## Синтез 1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениаида.

Полученную смесь, образовавшейся в результате реакции *n*-ферроценилфенола с монометилолмочевинной разделили методом колоночной хроматографии. Выход синтезированного 1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениаида составил 54 %. По результатам анализа результатов ИК-спектра производного, имеется сигнал поглощения света в 998 и 1013 см<sup>-1</sup>, указывающий на присутствие замещенного цикlopentadiенильного кольца в ферроценовом остатке. Линия поглощения при 1407 см<sup>-1</sup> свидетельствует о наличии OH-групп, CH<sub>2</sub> при 2851 см<sup>-1</sup> а сигнал при 3098 см<sup>-1</sup> подтверждает наличие -NH- группы. Схема реакции следующая:

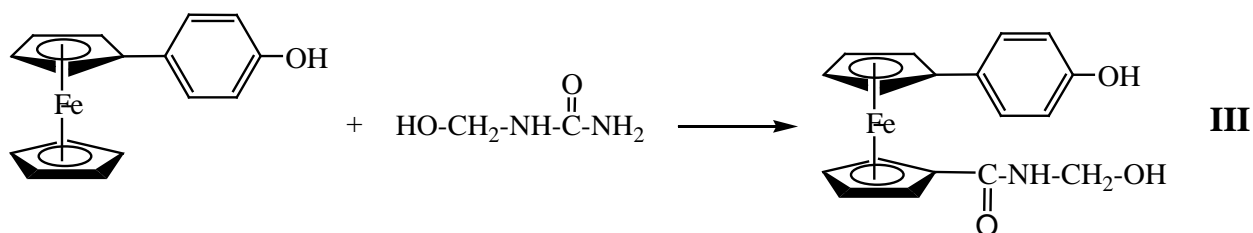


Таблица №3

Результаты элементного анализа  
1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениаида

Вещество №	Формула	С, %		Н, %		Fe, %		Тпл., °С
		Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	
III	C <sub>18</sub> H <sub>18</sub> FeNO <sub>3</sub>	64,22	64,28	5,33	5,35	16,61	16,7	120-121

Строение 1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]-ферроцениаида анализировано с помощью метода хромомасс-спектрологии. Пики соответствующих молекулярных ионов групп были отмечены в области с *m/z* 288 и 316.

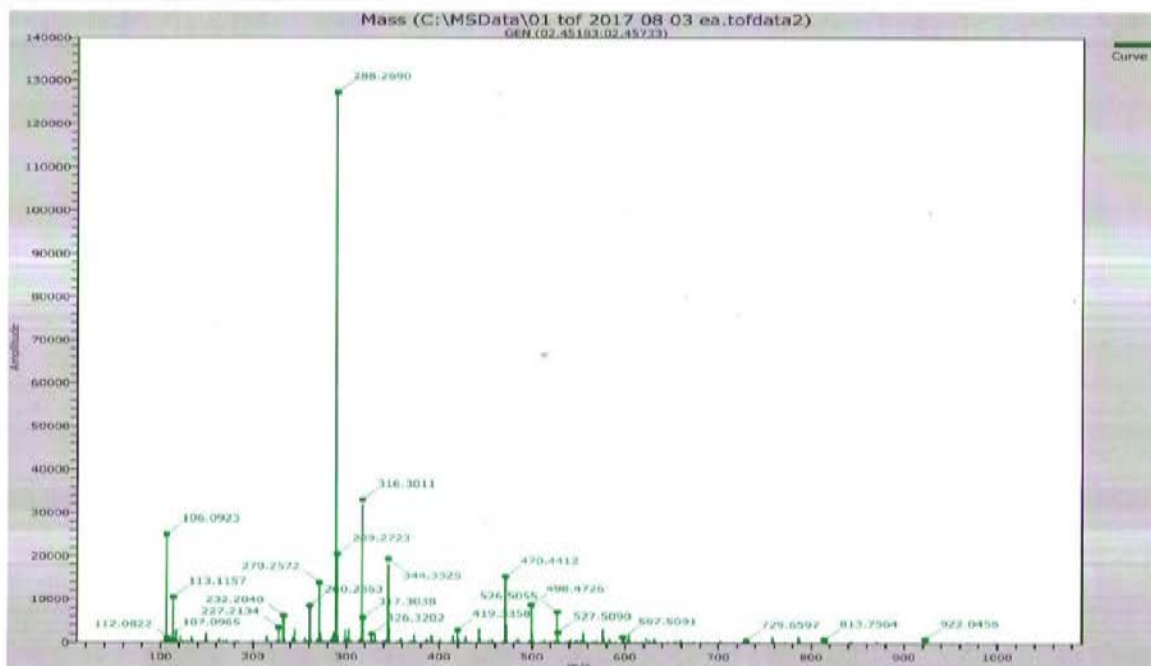


Рис. 2. Масс-спектр 1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]-ферроцениламида.

**Синтез N-метилокси(1'-ферроцен-1-ил)тиокарбамида.** Полученную смесь, образовавшейся в результате взаимодействия *n*-ферроценилфенола с монометил-тиомочевинной разделили колоночной хроматографией. Выход основного продукта - N-метилокси(1'-ферроцен-1-ил)тиокарбамида составил 50 %. По результатам анализа результатов ИК-спектра обнаружено, что полоса поглощения при  $1011\text{ см}^{-1}$ , указывает на присутствие замещенного цикlopentadiенильного кольца в ферроценовом остатке. Полоса поглощения при  $1401\text{ см}^{-1}$  свидетельствует о наличии OH-группы, а полоса поглощения при  $3436\text{ см}^{-1}$  подтверждает наличие -NH- группы. Схема реакции следующая:

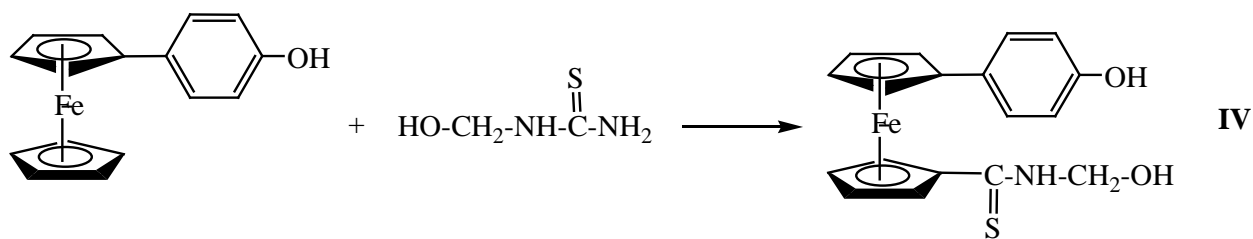


Таблица №4

**Результаты элементного анализа  
N-метилокси (1'-ферроцен-1-ил)тиокарбамида**

Вещество №	Формула	C, %		H, %		Fe, %		Т.пл. °C
		Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	
IV	$C_{18}H_{17}FeNSO_2$	58,6	58,85	4,41	4,63	14,6	14,7	158- 159

**Синтез 1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксицерроцениламида.**  
 Полученную смесь, образовавшейся в результате взаимодействия *m*-церроценилбензойной кислоты с монометилмочевинной выделили колоночной хроматографией. Выход основного синтезированного вещества - 1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксицерроцениламида составил 52 %. В ИК-спектра этого производного имеется полоса поглощения света при 1102 см<sup>-1</sup>, указывающая на присутствие замещенного циклопентадиенильного кольца в церроценовом остатке. Полоса поглощения при 1403 см<sup>-1</sup> свидетельствует о наличии ОН-группы, а сигнал при 3581 см<sup>-1</sup> подтверждает наличие -NH-группы. Схема реакции следующая:

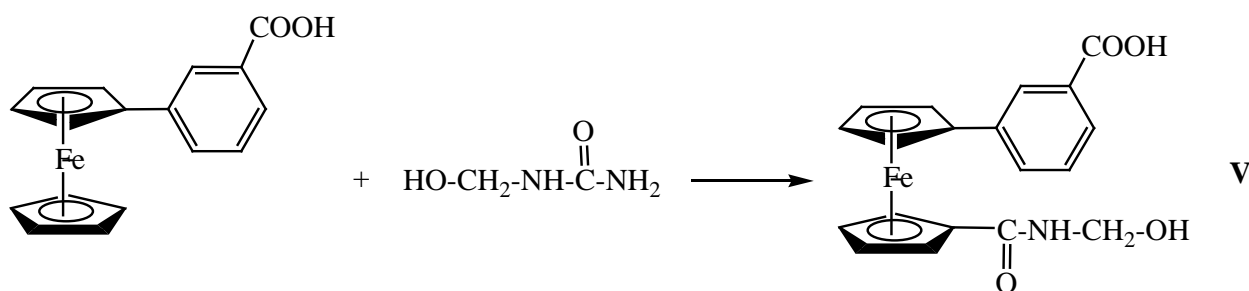
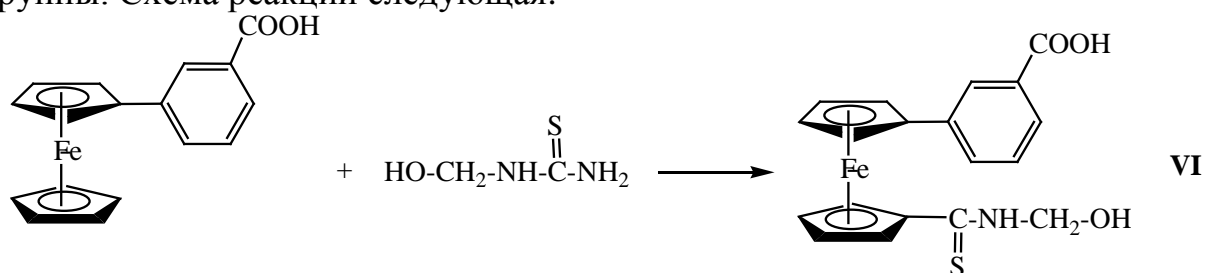


Таблица №5

**Результаты элементного анализа  
 1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксицерроцениламида**

Вещество №	Формула	С, %		Н, %		Fe, %		Т.пл. °С
		Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	
V	C <sub>19</sub> H <sub>16</sub> FeNO <sub>4</sub>	60,14	60,16	4,45	4,48	14,7	14,77	142-143

**Синтез 1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксицерроценилтиоамида.**  
 Полученную смесь, образовавшейся в результате реакции *m*-церроценилбензойной кислоты с метилтиомочевинной разделили колоночной хроматографией. Выход основного вещества - 1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксицерроценил-тиоамида составил 55 %. Строение этого вещества анализировали по результатам ИК-спектра, в котором имеется полоса поглощения в области 1110 см<sup>-1</sup>, указывающий на присутствие замещенного циклопента-диенильного кольца в церроценовом остатке. Полоса поглощения при 1461 см<sup>-1</sup> свидетельствует о наличии ОН-группы, а полоса поглощения при 3103 см<sup>-1</sup> подтверждает наличие -NH-группы. Схема реакции следующая:



**Синтез 1'-(3-карбоксифенил)-1-тиоамидферроцена.** Полученную смесь, образовавшейся в результате реакции взаимодействия *m*-ферроценил-бензойной кислоты с тиомочевинной выделили колоночной хроматографией. Выход основного синтезированного вещества - 1'-(3-карбоксифенил)-1-тиоамидферроцена составил 52 %. Строение этого вещества анализировали по результатам ИК-спектра, в котором имеется сигнал полосы поглощения в области 1000 и 1104 см<sup>-1</sup>, указывающие на присутствие замещенного циклопентадиенильного кольца в ферроценовом остатке. Полосы поглощения при 814 и 1230 см<sup>-1</sup> свидетельствует о наличии бензольного кольца, сигнал при 3428 см<sup>-1</sup> подтверждает наличие -NH- группы, а полоса при 1269 см<sup>-1</sup> подтверждает наличие -C(S)- группы. Схема реакции следующая:

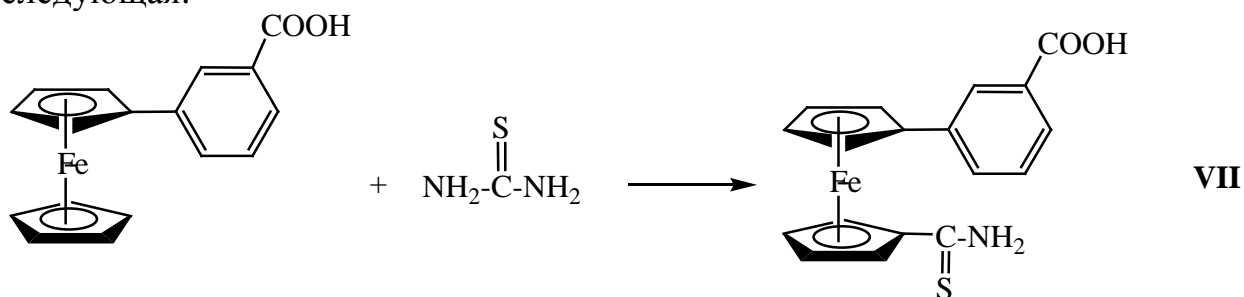


Таблица №6

**Результаты элементного анализа  
1'-(3-карбоксифенил)-1-тиоамидферроцена**

Вещество №	Формула	С, %		Н, %		Fe, %		Т.пл. °С
		Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	
VII	C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> FeNSO <sub>2</sub>	59,11	59,18	4,04	4,11	15,29	15,34	145- 146

Для осуществления синтеза вышеуказанных соединений методом Хартри-Фока (HF) проведен квантохимический расчет значений полной энергии каждого реагирующего вещества и продуктов реакции с учетом влияния растворителей. Кроме этого, определены электронные строения молекул реагентов рассчитаны распределения электронного заряда, геометрические параметры, длины и порядки связей, величины валентных и торсионных углов. Полученные результаты согласуются с литературными данными. Исходя из данных об электронном строении молекул, определены реакционные способности отдельных атомов. На основе полученных результатов рассчитаны возможные продукты и теоретически обоснованы сравнительно высокие выходы основных продуктов реакций.

В третьей главе диссертации, названной «**Биологическая активность синтезированных соединений**», обсуждаются проведенные испытания на эксперименте синтезированных соединений, имеющих биологическую активность в лабораторных и полевых условиях. Одним из распространённых методов определения биологической активности веществ является метод Калинкевича. Синтезированные соединения в лабораторных



условиях прошли испытания по данному методу.

К примеру, в таблице 7 приведены результаты сравнительного изучения влияния 0,01 и 0,001 % -ных растворов моноферроценилметиленимочевина, м-ферроценилбензойтиомочевина, ферроценилмонометиленимочевина, п-ферроценилфенолмонометиленимочевина, биологическая активность которых более выражена, на энергию прорастания и всхожесть семян хлопчатника с растворами аналогичной концентрации метиленимочевина, монометиленимочевина, МИВАЛ и дистиллированной водой.

**Таблица №7**

**Результаты изучения влияния моноферроценилметиленимочевина, метиленимочевина и монометиленимочевина на всхожесть семян хлопчатника**

№	Название препарата	Концентрация раствора, %	Энергия всхода, %					Всхожесть, %				
			Номер эксперимента		Средняя	Погрешность		Номер эксперимента		Средняя	Погрешность	
			1	2		Контролем	Эталоном	1	2		Контролем	Эталоном
1	Моноферроценилметиленимочевина	0.01	37	39	38	0	-5	78	82	80	+10	-9
		0.001	47	45	46	+8	+3	98	96	97	+27	+8
2	Метиленимочевина	0.01	30	34	32	-6	-11	73	77	75	+5	-14
		0.001	38	34	36	-2	-7	75	77	76	+6	-13
3	Монометиленимочевина	0.01	29	31	30	-8	-13	70	72	71	+1	-18
		0.001	33	31	32	-6	-11	71	75	73	+3	-16
4	м-ферроценилбензойтиомочевина	0.01	38	42	40	+2	-3	84	90	87	+17	-2
		0.001	49	47	48	+10	+5	97	99	98	+28	+9
5	Ферроценилмонометиленимочевина	0.01	36	40	38	0	-5	80	84	82	+12	-7
		0.001	38	40	39	+1	-3	92	90	91	+21	+2
6	п-Ферроценилфенолмонометиленимочевина	0.01	37	39	38	0	-5	76	84	80	+10	-9
		0.001	43	45	44	+2	+1	87	93	90	+20	+1
7	МИВАЛ (эталон)	0.001	43	43	43	+5	-	87	97	89	+19	-
8	Вода (контроль)	-	40	36	38	-	-5	72	68	70	-	-19

На основе результатов экспериментов, проведённых в 2012-2016 годах на хлопковых полях Ферганского филиала Научно-исследовательского института хлопководства Узбекистана доказано, что при обработке семян хлопчатника биостимулятором АДУМАХ перед посевом (4) и перед посевом и бутонизацией (5) повышается урожайность хлопчатника.

При использовании биостимулятора АДУМАХ в 100 гектаре хлопковых полей, Андижанского и Ферганского области, с каждого гектара получено 582500, всего 58 250 000 сум чистой прибыли.

Таблица №8

**Урожайность хлопка по вариантам эксперимента, проведённого в 2012-2016 годах в Ферганском филиале НИИ хлопководства Узбекистана, ц/га**

Вариант	Название биостимулятора	Плотность сажень-цев тыс/га	Сред. урожайность в 2012 году	Сред. урожайность в 2013 году	Сред. урожайность в 2014 году	Сред. урожайность в 2015 году	Сред. урожайность в 2016 году	Средняя урожайность в 2012-2016 гг.
1	Назорат	82,4	37,7	38,0	37,9	37,2	37,0	37,56
2	Бронотак	81,6	39,3	39,5	39,0	38,5	38,8	39,02
3	МИВАЛ	83,5	39,6	40,0	39,7	39,8	39,9	39,8
4	АДУМАХ	80,0	41,7	41,9	42,1	41,9	41,8	41,88
5	АДУМАХ	82,6	40,7	40,9	40,8	40,5	40,7	40,72
6	Ферростимулятор-1	80-90	-	40,1	39,9	40,0	39,9	39,97
7	П-4	80-90	-	40,0	39,8	39,5	39,5	39,7

В главе диссертации, названной **«Классификация биологически активных веществ, содержащих ферроцен и метилолмочевину на основе химического состава»** рекомендованы кодовые цифры, для вновь синтезированных и существующих веществ, содержащих производные ферроцена и метилолмочевины.

По специальности 02.00.09 - «Классификация и сертификация товаров на основе их химического состава» исходя из химического состава, химических, физических и других свойств товаров исследуются проблемы определения товарных кодов по ТН ВЭД и их сертификации.

В этой специальности во взаимосвязи с классификацией и сертификацией товаров по ТН ВЭД, наряду с такими химическими, технологическими исследованиями, как изучение состава веществ, их получение, происхождение, строение, исследование органолептических и физико-химических показателей предусмотрено проведение экономических исследований.

Принимая во внимание то, что на сегодняшнее время в большинстве странах исследования в области классификации и сертификации товаров на основе их химического состава приобретают все большее научное и практическое значение, а также данное исследование по сути относится к химии товаров, решением президиума ВАК Республики Узбекистан №242/2 от 28 сентября 2017 года название специальности «Классификация и сертификация товаров на основе их химического состава» изменен на «Химия товаров» и утвержден шифром 02.00.09.

Исходя из наименования квалификации, товары изучаются в двух направлениях, тесно связанных между собой: классификация и сертификация. Каждый товар в качестве объекта купли-продажи вместе с таможенным протоколом предоставляется в таможенные органы.

Основными элементами исследования ТЭН ВД являются термины «товары» и «номенклатура».

Товары – это любая движимость, являющаяся объектом купли-продажи или обмена, в том числе валюта и валютные ценности, электрическая, тепловая энергии и другие виды энергии, результаты выполненных работ и оказанных услуг, а также транспортные средства, объекты интеллектуальной собственности. Товары различаются по видам, происхождению, использованию и по составу. Для названия товаров по определенному принципу и их использования возникает необходимость разработки порядка классификации товаров, основанного на подчинении единому правилу классификации во внешнеэкономической деятельности.

Номенклатура – от латинского «nomenclatura», означает совокупность списка товарных названий, используемых в какой-нибудь отрасли науки и техники.

Классификация – это разделение разных товаров по их назначению, составу, стоимости и относящимся к товарам особенностям на соответствующие группы (позиции, субпозиции, подсубпозиции). Товары могут быть классифицированы по химическому составу, степени обработки и другим свойствам. В соответствии с этой системой, всем товарам по разделам, группам и подгруппам присваиваются отдельные международные товарные коды.

На основе основных правил классификации товаров, ТН ВЭД определяет кодовые цифры для потребительских товаров, имеющих любые физические характеристики.

Установлено, что при присвоении международных кодовых цифровхлопковому волокну и его отходам, хлопковому маслу, нефтепродуктам, химическим препаратам, пищевым продуктам и другим товарам, основными критериями являются их химический состав и физические свойства. Принимая во внимание то, что в качестве основных критериев в вопросе сертификации, а также при выдаче сертификата на любой товар можно использовать его химический состав, физические и биологические свойства, стало известно востребованность в мировом масштабе проведение научных исследований при присвоении кодовых цифр на товары и их сертификации.

В ходе проведенных исследований, при классификации соединений, содержащих производные ферроцена и метилолмочевины, рекомендовано обратить внимание на нижеследующие факторы (таблица №9). По товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности разработаны кодовые цифры 2942 00 000 1 для ферроцена и его производных и 2942 00 000 2 для азотсодержащих производных ферроцена.

Таблица №9

**Рекомендованные кодовые цифры по классификации соединений,  
содержащих производные ферроцена и метилолмочевины, на основе  
химического состава**

2942 00 000	— — — прочие
<b>2942 00 000 1</b>	— — — — ферроцен и его производные <div style="text-align: center;">   <math>\text{Fe}</math>   </div>
<b>2942 00 000 2</b>	— — — —азотсодержащие производные ферроцена
2942 00 000 9	— — — — прочие

Экспериментально изучены физико-химические свойства синтезированных соединений. Некоторые свойства этих соединений приведены в таблице №10.

Таблица №10

## Некоторые физико-химические свойства синтезированных соединений на основе ферроцен и метилолмочевины.

№	Название вещества	Формула	Т.пл., °С	Выход, %	С, %		Н, %		Fe, %	
					Найд.	Выч.	Найд.	Выч.	Найд.	Выч.
1	N-метилокси-ферроцениламид	$C_{12}H_{13}FeNO_2$	145-146	52	55,4	55,6	4,95	5,02	21,4	21,6
2	N-ферроцениламид-метанкарбоксамид	$C_{13}H_{15}FeN_3O_2$	115-116	40	51,80	51,82	4,96	4,98	18,3	18,6
3	N-(ферроценилметил)-N'-метилоксикарбоксамид	$C_{13}H_{16}FeN_2O_2$	120	52	54,14	54,16	9,69	9,72	19,3	19,4
4	N-метилоксиферроценил-тиоамид	$C_{12}H_{13}FeNSO$	135-136	45	52,50	52,55	5,0	5,1	20,3	20,4
5	N-(ферроценилметил)-N'-метилокситиокарбоксамид	$C_{13}H_{16}FeN_2SO$	160-161	45	51,29	51,31	5,21	5,26	18,3	18,4
6	N-ферроценил-тиоамидометантиокарбоксамид	$C_{13}H_{15}FeN_3S_2$	102-103	52	46,81	46,84	4,1	4,5	16,7	16,8
7	N-ферроценоилкарбоксамид	$C_{12}H_{12}FeN_2O_2$	182-183	35	52,91	52,94	4,38	4,41	20,4	20,5
8	1-[N-метилокси-1'-(4-оксифенил)]ферроцениламид	$C_{18}H_{18}FeNO_3$	115-116	54	61,46	61,54	4,80	4,84	16,61	16,7
9	N-1-(4-оксифенил)-N'-ферроценилметокси-карбоксамид	$C_{19}H_{20}FeN_2O_3$	155-156	35	59,8	60,0	5,20	5,26	14,6	14,7
10	N-[1-(4-оксифенил)ферроценил]амидометанкарбоксамид	$C_{19}H_{19}FeN_3O_3$	130-131	50	58,0	58,0	4,63	4,83	14,1	14,2
11	N-метилокси(1'-ферроцен-1-ил)-тиокарбомид	$C_{18}H_{17}FeN_2SO_2$	147-148	50	58,6	58,85	4,41	4,63	14,6	14,7
12	N-метокси-N'-1'(4-оксифенилферроцен-1-ил)метан-тиокарбомид	$C_{19}H_{20}FeN_2SO_2$	116-117	42	57,57	57,57	5,0	5,05	14,11	14,14
13	N-[1-(4-оксифенил)-ферроцен-1-ил]-тиоамидометан-тиокарбомид	$C_{19}H_{19}FeN_3S_2O$	137-138	51	53,60	53,65	4,38	4,47	12,6	12,7
14	1-(4-оксифенил)N-ферроценоилкарбоксамид	$C_{18}H_{16}FeN_2O_3$	110-111	35	59,28	59,34	4,1	4,4	15,3	15,4
15	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-ферроцениламидметан-карбоксамид	$C_{20}H_{19}FeN_3O_4$	120-121	52	56,8	57,0	4,47	4,51	13,25	13,30

16	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-(ферроценилметил)-N'-метилокситиокар-боксамид	$C_{20}H_{19}FeN_2O_4$	151-152	50	58,78	58,82	4,7	4,9	13,80	13,86
17	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксиферроценил-амид	$C_{19}H_{16}FeNO_4$	142-143	52	60,14	60,16	4,45	4,48	14,70	14,77
18	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-метилоксиферроценил-тиоамид	$C_{19}H_{17}FeNSO_3$	158-159	55	57,65	57,72	4,2	4,3	14,09	14,17
19	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-ферроценилтиоамидо-метантиокарбоксамид	$C_{20}H_{19}FeN_3S_2O_2$	135-136	45	53,0	53,0	4,1	4,2	12,30	12,36
20	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-(ферроценилметил)-N'-метилокситиокарбоксамид	$C_{20}H_{20}FeN_2SO_3$	119-120	42	56,3	56,6	4,68	4,71	13,16	13,21
21	1'-(3-карбоксифенил)-1-N-ферроценоилкар-боксамид	$C_{19}H_{16}FeN_2O_4$	155-156	45	58,07	58,16	4,01	4,08	14,39	14,43
22	1'-(3-карбоксифенил)-1-тиоамидферроцен	$C_{18}H_{15}FeNSO_2$	145-146	52	59,11	59,18	4,04	4,11	15,29	15,34

## ВЫВОДЫ

В заключении по проведенным исследованиям диссертации на тему “Синтез производных ферроцена и метилолмочевины и их сертификация” представляются следующие выводы:

1. Осуществлены реакции, протекающие с производными ферроцена, мочевины и тиомочевины.

2. Изучены реакции ферроцена с монометилолмочевиной, метилендимочевиной, монометилолтиомочевиной, диметилолтиомочевиной, метилолдитиомочевиной, биуретом и доказано образование производных монозамещенного ферроцена.

3. Осуществлены реакции *m*-ферроценилбензойной кислоты с производными монометилолмочевины, изучены их некоторые физико-химические показатели.

4. Доказано образование 22 новых соединений в результате реакции ферроцена с производными метилолмочевины. Строения полученных соединений ферроцена изучены с помощью ИК-спектроскопии и масс-спектроскопии. Среди синтезированных соединений выявлено 10 соединений с биологической активностью.

5. Создан биостимулятор АДУМАХ, состоящий из ферроцена и метилолмочевины увеличивающий урожайность посевных культур. При биостимулятором АДУМАХ, дополнительно получено 3-5 ц урожая с каждого гектара.

6. По Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности для ферроцена и его производных разработан товарный код 2942 00 000 1, для азотсодержащих производных ферроцена товарный код 2942 00 000 2 и эти коды рекомендованы для внедрения в таможенную практику.

**CONFERMENT OF A PhD.27.06.2017.K.05.01 DEGREE OF SCIENTIFIC COUNCIL  
UNDER FERGHANA STATE UNIVERSITY**

---

**ANDIJAN STATE UNIVERSITY**

**KHOJIMATOV MAKHSADBEK MUYDINOVICH**

**SYNTHESIS OF DERIVATIVES OF FERROCEN AND METHYLOL  
UREA AND THEIR CLASSIFICATION**

**02.00.09 - Chemistry of goods**

**DISSERTATION ABSTRACT  
OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
ON CHEMICAL SCIENCES**

**Ferghana – 2018**



**The title of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of**

The dissertation has been prepared at the Andijan State University

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted of the Scientific council on the web page at (www.fdu.uz) and the Information and Educational Portal "Ziyonet" at www.ziyonet.uz.

<b>Scientific supervisor:</b>	<b>Ibrohim Rakhmonovich Askarov</b> Doctor of Chemical Sciences, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Karimqulov Qurbonqul Mavlonqulovich</b> Doctor of technical Sciences, professor <b>Isaqov Muhammadjon Yunusovich</b> Doctor of Philosophy chemical sciences, dosent
<b>Lead organization:</b>	<b>Tashkent Institute of Chemistry and Technology</b>

Defense will take place on " \_\_\_\_\_ " 20\_\_ year \_\_\_\_ at the meeting of the Scientific council PhD27.06.2017.K.05.01 of the Fergana State University at the following address: 150100, Fergana, 19, Murabbiylar street. Phone: (99873) 244-44-02, Fax: (99873)244-44-91.

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Fergana State University (Address: 150100, Fergana, 19, Murabbiylar street. Phone: (99873) 244-44-02, Fax: (99873)244-44-91., e-mail. alijon.ibragimov.48@mail.ru)

Abstract of the dissertation is distributed on " \_\_\_\_ " 2018.  
(Protocol of the register No. \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ " dated 2018.)

**A.H.Khaitbayev**

Chairman of the Scientific Council,  
for the award of academic degrees  
Doctor of chemical sciences, professor

**M.Akhmadaliyev**

Scientific Secretary of the Scientific Council  
for the award of academic degrees  
Doctor of Philosophy chemical sciences, dosent

**V.Khujayev**

Chairman of the Scientific Seminar under Scientific  
Council for award the scientific degrees  
Doctor of chemical sciences

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of research work** is to synthesize new compounds based on ferrocene and methylolurea, to identify their biostimulating activity for plants, to develop commodity codes for newly synthesized biostimulators based on chemical composition and to introduce them into practice.

**The object of research work** was ferrocene, monomethylolurea, dimethylolthiourea and their derivatives.

**The scientific novelty of research work** is as follows:

new biologically active compounds based on ferrocene and methylolurea as well as their derivatives were synthesized for the first time; the formation of the derivatives of p-ferrocenylphenol, m-ferrocenylbenzoic acid with methylolurea and methylene dicarene as a result of the diazotization reaction in various solvents has been proved;

chemical compositions and physical properties of biologically active substances containing derivatives of ferrocene and methylolurea are determined; The biological activity of synthesized compounds, their influence on the germination of cotton seeds, the growth and development of cotton and its yield have been proved.

**Introduction of research results.** Based on the scientific results of the study of synthesized biologically active compounds based on ferrocene and methylolurea:

in 2012-2016 years. In Andijan and Fergana provinces, the technology of using the ADUMAKH biostimulator synthesized on the basis of ferrocene and methylolurea has been introduced on a total area of 100 hectares (certificate of the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated December 27, 2017 №07 / 23-1126). At the same time, from every hectare of the area treated with the biostimulator, an additional 3-5 centners of yield was obtained. According to the commodity nomenclature of foreign economic activity, a commodity code has been developed for ferrocene and its derivatives 2942 00 000 1, for nitrogen-containing ferrocene derivatives 2942 00 000 2 and introduced into the practice of the state customs service (certificate of the State Customs Committee of the Republic of Uzbekistan dated Yanuar 06, 2018 №1/16-8). As a result, it became possible to classify biologically active compounds containing ferrocene and nitrogen.

**The structure and volume of thesis.** The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of used literature and an appendix. The volume of the thesis is 118 pages.

## ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

### Список опубликованных работ

#### List of published works

#### I бўлим (I часть; part I)

1. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Камолова Г.Й. Ферроценни метилендимочевина билан реакциясини ўрганиш // Илмий хабарнома. – Андижон, 2012. -№1. Б. 51-52. (02.00.00; №13).
2. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Исаков Х., Қирғизов Ш.М. Метилломочевинанинг айрим ҳосилалари синтези // Илмий хабарнома. – Андижон, 2014. -№4. Б. 28-30. (02.00.00; №13).
3. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Қирғизов Ш.М., Отахонов Қ.Қ. Металлоценларнинг айрим ароматик ҳосилалари синтези // Илмий хабарнома. – Андижон, 2014. №2. Б. 41-44. (02.00.00; №13).
4. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдужабборова М.Ш., Тўлаков Н.Қ. Диазотирлаш реакцияси асосида п-ферроценилфенол синтези // Илмий хабарнома. – Андижон, 2015. -№1. Б. 18-20. (02.00.00; №13).
5. Хожиматов М.М., Тўрахонов Ш.О., Асқаров И.Р. Ферроценнинг айрим азот сақловчи ҳосилаларини олиш // Илмий хабарнома. – Андижон, 2015. - №2. Б. 23-26. (02.00.00; №13).
6. Хожиматов М.М., Асқаров И.Р. Ферроцен асосида биостимуляторлар олиш // Илмий хабарнома. – Андижон, 2015. -№3. Б. 27-29. (02.00.00; №13).
7. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Иброхимова М.М. Ферроценнинг монометилломочевина билан ҳосилаларини синтезлаш ва уларнинг биостимуляторлик хоссалари // Илмий хабарнома. – Андижон, 2017. -№1. Б. 30-32. (02.00.00; №13).
8. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М. Реакция п-ферроценилфенола с монометилломочевиной // Universum: технические науки. – Россия, 2017. -№ 11 (44). (02.00.00; №1).

#### II бўлим (II часть; part II)

1. Хожиматов М.М., Холбоев Ю.Х. Молекуласида ферроцен сақловчи гематологияда қўлланиладиган бирикмаларни сертификатлаш муаммолари // Товарларни кимёвий таркиби асосида сифлаш ва сертификатлаш Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Андижон, 2008. Б. 98.
2. Исмонова Г.Б., Хожиматов М.М., Абдуллаев О.Ш. Ферроцен ҳосилаларини сертификатлаш муаммолари // Товарларни кимёвий таркиби асосида сифлаш ва сертификатлаш Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Андижон, 2008. Б.123.
3. Хожиматов М.М., Отахонова Д.С., Насриддинов Т.Ю. Ферроценни айрим ҳосилалари синтези ва уларни синфлаш муаммолари // Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш муаммолари ва истиқболлари Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Андижон, 2011. Б.

91-93.

4. Хожиматов М.М. Биостимуляторларни синфлаш ва сертификатлашнинг иқтисодий самарадорлиги // Илм фан ютуқлари ва инновацион технологияларга асосланган кичик бизнесни ривожлантириш муаммолари ёш олимлар нигоҳида Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон, 2011. Б. 254-255.

5. Қирғизов Ш.М., Сулаймонова Д.С., Хожиматов М.М. Ферроцен асосида биостимуляторлар олиш // Товарларни кимёвий таркиби асосида сифлаш ва сертификатлаш муаммолари ва истиқболлари Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон, 2011. Б. 117-118.

6. Хожиматов М.М., Камолова Г. Ferrotsen hosilalarini biologik faollini o'rganish // Ўзбекистонда биотехнологиянинг ривожланиши ва истиқболлари Республика илмий анжуман материаллари. –Андижон, 2012. Б. 101-103.

7. Хожиматов М.М., Асқаров И.Р., Исақов Х. Ferrotsenli birikmalar asosida biostimulyatrolarning yangi avlodini yaratish // Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash muammolari va istiqbollari. Mavzusidagi 3-respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. –Andijon, 2013. B. 136.

8. Хожиматов М.М., Мамарахмонов М.Х., Асқаров И.Р. Ферроценил-диметилломочевина синтези ва уни синфлаш ҳамда сертификатлаш // Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш муаммолари ва истиқболлари Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон, 2015. Б. 126-127.

9. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Расулова М.М., Қурбоналиева У.А. Металлоценлар асосида биостимуляторлар олишнинг истиқболлари // Кимё фанининг долзарб муаммолари ва уни ўқитишда инновацион технологиялар Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон. 2015. Б. 206.

10. Хожиматов М.М., Асқаров И.Р., Исақов Х., Исақова Н. Ферроценнинг айрим хосилалари фунгицидлик хоссалари // Кимё фанининг долзарб муаммолари ва уни ўқитишда инновацион технологиялар Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон. 2015. Б. 84-85.

11. Хожиматов М.М., Асқаров И.Р., Мамарахмонов М.Х., Тулаков Н.К., Қирғизов Ш.М. Квантовохимическое изучение реакции ферроцена с уксусным ангидридом // Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш муаммолари ва истиқболлари Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон. 2015. Б. 9-10.

12. Хожиматов М.М., Кенжаев М.И. Ферроцен ва тиомочевина асосида биологик фаол моддалар синтези ҳамда уларни синфлаш // Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш муаммолари ва истиқболлари Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон. 2015. Б. 288-289.

13. Хожиматов М.М., Тўрахонов Ш.О., Абдуллаев О.Ш. 1-(о-карбоксифенил)-1`-тиоамидферроцен олиш ва унинг синфланиши // Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш

муаммолари ва истиқболлари Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон. 2015. Б. 271-272.

14. Abdujabborova M.Sh., Qirg'izov Sh.M., Xojimatov M.M. Metallotsen hosilalari sintezi // Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash muammolari Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. –Andijon. 2015. B. 264-265.

15. Хожиматов М.М., Исақов Х., Абдурахмонова М., Исақова Н. П-4 ва уни такомиллаштирилган формаларини синфлаш // Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш муаммолари ва истиқболлари Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. –Андижон. 2015. Б. 244-246.

16. Хожиматов М.М., Асқаров И.Р., Исақов Х., Исақова Н., Хожиматова Д.С. п-Ферроценилфенол билан тиомочевина реакциясини ўрганиш // Кимёвий технология ва озиқ-овқат саноати корхоналарида ишлаб чиқариш технологияларини такомиллаштиришда инновацион ғоялар Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. –Наманган. 2015. Б. 277-279.

17. Мамарахмонов М.Х., Беленький Л.И., Чувылкин Н.Д., Асқаров И.Р., Хожиматов М.М. Кванто-химические исследования и классификация производных ферроцена: выбор оптимального метода // Проблемы и перспективы классификации и сертификации товаров на основе химического состава. –Андижон. 2015. С. 31-33

18. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М. Расулова М.М. Металлоценлар асосида олинган биостимуляторларнинг афзалликлари // Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. –Фарғона. 2015. Б. 338-339.

19. Хожиматов М.М. Ферроценилмонометилломочевина ишлаб чиқариш технологияси // IX международная научно-техническая конф. Достижения, проблемы и современные тенденции развития горно-металлургического комплекса. Тез.докл: -Навоий. 2017.

20. Asqarov I.R., Xojimatov M.M. Ferrocene and reaction methylolurea.// Eastern European Scientific Journal, -Германия, 2017. -№2. P.183-187.

21. Asqarov I.R., Xojimatov M.M. Reaction of m-ferrocenylbenzoic acid with methylolurea // The Way of Science. International scientific journal. – Volgograd, -2017. -№ 11(45). С. 12-14. (IF-0.543)

Автореферат Андижон давлат университети “Илмий хабарнома” журнали  
таҳририятида таҳрирдан ўтказилди