

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА ТОШКЕНТ
КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.К/Т.35.01
РАҚАМЛИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ
АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

ИСАКОВ ХАЯТУЛЛА

**ФОРМАЛЬДЕГИД ВА ФУРФУРОЛ АСОСИДА КЎП ФУНКЦИОНАЛ
ТАЪСИРГА ЭГА БЎЛГАН БИОЛОГИК ФАОЛ МОДДАЛАР
СИНТЕЗИ, СИНФЛАНИШИ ВА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.13 - Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси
02.00.09 - Товарлар кимёси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2019

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Contents of the abstract of dissertation doctor of science

Исаков Хаятулла

Формальдегид ва фурфурол асосида кўп функционал таъсирга эга бўлган биологик фаол моддалар синтези, синфланиши ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

Исаков Хаятулла

Синтез, классификация и разработка технологии получения биологических активных веществ полифункционального действия на основе формальдегида и фурфурола..... 27

Isakov Hayatulla

Synthesis, classification and development of technology of obtaining biological active substances of polyfunctional action based on formaldehyde and furfural..... 51

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 55

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА ТОШКЕНТ
КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.К/Т.35.01
РАҚАМЛИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ
АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

ИСАКОВ ХАЯТУЛЛА

**ФОРМАЛЬДЕГИД ВА ФУРФУРОЛ АСОСИДА КЎП ФУНКЦИОНАЛ
ТАЪСИРГА ЭГА БЎЛГАН БИОЛОГИК ФАОЛ МОДДАЛАР
СИНТЕЗИ, СИНФЛАНИШИ ВА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.13 - Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси
02.00.09 - Товарлар кимёси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2019

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2019.3.DSc/T235 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Умумий ва ноорганик кимё институти, Андижон давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида www.ionx.uz ва «Ziyonet» ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчилар:

Аскарлов Ибрагим Раҳмонович
кимё фанлари доктори, профессор

Усманов Султон Усмонович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Намазов Шафоат Саттарович
техника фанлари доктори, профессор, академик

Каримкулов Қурбонкул Мавлонқулович
техника фанлари доктори, профессор

Шамшидинов Исроилжон Турғунович
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация химояси Умумий ва ноорганик кимё институти ва Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.K/T.35.01 рақамли бир марталик Илмий кенгашнинг «3» октябрь 2019 йил соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улугбек кўчаси, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (14 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улугбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60).

Диссертация автореферати 2019 йил «19» сентябрь кuni тарқатилди.
(2019 йил «19» сентябрь . даги № 14 рақамли реестр баённомаси).



Б.С. Закиров
Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш раиси, к.ф.д., профессор

Д.С. Салиханова
Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш котиби, т.ф.д.

С.А. Абдурахимов
Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш қошидаги илмий
семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ва сифатли ҳосил етиштиришда минерал ўғитлар, стимуляторлар, пестицидлар муҳим роль ўйнайди. Пестицидлар оиласига кирувчи уруғларни дорилагичлар ўсимликлардаги касалликларга сабабчи бўладиган бактерия ва вирусларни йўқ қилса, стимуляторлар уларни ўсиш ва ривожланишини тезлаштиради. Шу сабабли, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини самарали қилиш ва уни кам захарли, самарали уруғдорилагич ва ўсимликларни ўсиш ва ривожланиши учун стимуляторлар билан таъминлаш муҳим вазифа ҳисобланади. Шунинг учун сўнгги йилларда ўсимликларни химоя қилувчи кимёвий воситаларни, уларни ўсиши ва ривожланиши учун стимуляторларни ишлаб чиқаришга катта аҳамият бериб келинмоқда.

Жаҳон амалиётида пахта экинларини гоммоз, илдиз чириши ва вилт каби касалликлардан химоя қилиш учун Фентиурам, Бронотак, Паноктин, Витавакс, Тигам, донли экинларни химоя қилиш учун эса Раксил, Байтан ва бошқа препаратлар жуда захарли бўлишига қарамасдан қўлланилиб келинмоқда. Уларни кам захарли препаратларга алмаштириш учун қуйидаги бир қатор илмий ечимларни жумладан, қуйидаги йўналишларда: пахта экини физиологик жараёнларини тезлаштирувчи ва ўсимликдаги турли касалликларни келтириб чиқарувчи бактерия ва вирусларни йўқотувчи мочевина, тиомочевина, формальдегид, фурфурол ва биоген металллар асосида кам захарли препаратларни синтез қилиш; синтез қилинган уруғдорилагич ва стимуляторлар тузилишини ва реологик хоссаларини аниқлаш; кам захарли уруғдорилагич ва стимуляторлар олиш технологиясини яратиш; препаратларнинг экологик-токсикологик ва пахта ҳамда донли экинлардаги касалликларга қарши фаоллигини баҳолаш зарур.

Республикамизда уруғдорилагич ва стимуляторлар ишлаб чиқариш технологияси соҳасида муайян илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Пахтачиликда асосан “Мавал”, “Витавакс”, “Пикс”, “Преп”, “Финиш” каби стимуляторлар ишлатилаётган бўлса, уларнинг ўрнини мамлакатимизда ишлаб чиқарилаётган стимуляторлар: “Ҳосил”, “Натрий гумати”, “ТЖ-85”, “Ер малҳами”, “Дармон” ва бошқалар эгалламоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «юқори технологик қайта ишлаш соҳаларини ривожлантириш, авваламбор, маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаб тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш»¹ га қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан фунгицидли, бактерицидли, ривожланишни тезлаштирувчи ва физиологик фаолликка эга бўлган комплекс таъсир этувчи кам захарли моддалар асосида уруғдорилагич технологиясини яратишда илмий тадқиқотлар бажариш орқали республикани арзон ҳамда ўсимликларнинг самарали ўсиши ва ривожланиши учун уруғдорилагич - стимуляторлар билан таъминлаш муҳим аҳамият касб этади.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4947 «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони ҳамда 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сонли «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва 2019 йил 3 апрелдеги ПҚ-4265-сонли «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва инвестицион жозибadorлигини ошириш» тўғрисидаги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII «Кимё технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи².

Органик ва ноорганик уруғдорлагич ва стимуляторларни олиш ҳамда уларнинг физиологик хоссаларини яхшилашга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи халқаро илмий марказлари ҳамда олий таълим муассасаларида, жумладан Botany Department, Hebrew University Jerusalem (Исроил), University of Chicago (АҚШ), Australian Cotton Research Institute (Австралия), Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (Германия), Rajasthan Agricultural University (Ҳиндистон), University of Cordoba (Испания), Institute of Mountain Science Shinshu University Matsumoto (Япония), National Research and Development Institute for Soil Science, Agrochemistry and Environment – ICRA, Bucharest (Румыния), «ФосАгро-Череповец» АЖ қошидаги Ўғитлар ва инсектофунгицидлар илмий-тадқиқот институти (Россия), Умумий ва ноорганик кимё институтида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Комплекс таъсир этувчи уруғдорлагич ва стимулятор олиш ва қўллашга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: 12% ли кукуннинг асосий таъсир қилувчи моддаси – бронопол бўлган «Бронотак» препарати олиш технологияси ишлаб чиқилган (Rajasthan Agricultural University, Ҳиндистон); «Юнироял Кемикал» фирмаси томонидан 75% ли намланувчи кукун, унинг таъсир қилувчи моддаси – карбоксилтирам бўлган «Витавакс» олиш технологияси такомиллаштирилган (University of Chicago, АҚШ); «Авентис» фирмаси томонидан таъсир қилувчи моддаси гуазатин бўлган «Паноктин» 35% сувли эритмаси яратилган бўлса, «Байер» фирмаси томонидан «Раксил»нинг 2% намланувчан кукуни, унинг таъсир қилувчи моддаси тебуканазол каби препаратлар ишлаб чиқилган (Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies, Германия); таъсир қилувчи

² Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи: <https://onlinelibrary.wiley.com>, <https://www.icra.ro>, <https://www.iamo.de>, <http://www.cicr.org.in>, <https://ifas.ufl.edu>, <http://www.niulf.ru>, <http://www.ionx.uz>, <https://adu.uz> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

моддаси фосфат моноэтаноламин бўлган «Ҳосил» препарати ишлаб чиқилган (Умумий ва ноорганик кимё институти, Ўзбекистон).

Дунёда органик ва ноорганик бирикмалар асосида самарали фунгицид, бактерицид ва физиологик фаолликка эга бўлган уруғдорилагичлар олиш ва қўллашнинг устувор йўналишлари бўйича қатор, жумладан қуйидаги йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: тирозин, тиоэфирлар, полисульфидлар, метилкаптакс ва фосфорорганик ва гетероциклик бирикмалар асосида олдиндан белгиланган хоссаларга эга бўлган органик препаратлар олиш технологиясини яратиш; диметилолмочевина, триметилолмочевина, монометилолтиомочевина, диметилолтиомочевина, триметилолтиомочевина ҳамда мис, рух ва кобальт ацетати тузларидан ташкил топган сувли системаларда моддаларни бир-бирига таъсирини кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида аниқлаш; янги қаттиқ фазалар ҳосил бўлиш майдонининг чегараларини ҳарорат ва концентрацияга боғлиқ ҳолда, уларнинг таркибини кимёвий ва физик-кимёвий усуллар билан идентификация қилиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Илмий-техник адабиётларда органик ва ноорганик моддалар асосида уруғдорилагич ва стимуляторлар олиш бўйича ишлар кенг ёритилган. Ўзбекистонда академик М.Н.Набиев раҳбарлигида ноорганик моддалар технологияси йўналиши бўйича илмий мактаб яратилиб, унинг вакиллари академиклар Б.М.Беглов, Н.А.Парпиев, С.Тўхтаев, Ш.С.Намазов; профессорлар: С.Усмонов, Д.Юнусов, Б.С.Закиров, И.Р.Асқаров, Х.Х.Ҳакимов, Х.Т.Шарипов, Т.А.Азизов, М.Жуманиёзов, Х.Кучаров, С.М.Таджиев, А.У.Эркаев, Х.У.Мирзакулов, А.С.Тоғашаров, И.Т.Шамшидинов, Ж.С.Шукуров ва бошқа намоёндалар кимёвий технологиянинг, жумладан, дефолиантлар, уруғдорлагич ва стимуляторлар синтез қилиш соҳасига, яъни кимё фанининг ривожига ўзларининг улкан ҳиссаларини қўшиб келмоқда.

Республика қишлоқ хўжалиги ўсимликларини ҳимоя қилиш йўналишида академиклар С.Ш.Рашидов ва С.Искандаровларнинг илмий мактаблари томонидан кўп изланишлар олиб борилмоқда. Ўзбекистон Республикасида хизмат кўрсатган ихтирочи ва рационализатор, к.ф.д., проф. Асқаров И.Р. ва т.ф.д., проф., акад. Рисқиев Т.Т. томонларидан товарларнинг кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш муаммоларини назарий ва амалий жиҳатдан ҳал этилиши орқали кимё фанининг бир қисми бўлган 02.00.22 – «Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш» ихтисослиги яратилди, у кейинчалик 02.00.09 «Товарлар кимёси» га ўзгартирилган бўлиб, кенг миқёсдаги халқ хўжалиги товар ва материаллари сифатини назорат қилишни ўз ичига олади.

«Товарлар кимёси» йўналишини ривожлантиришда т.ф.д., проф. К.М.Каримқулов, Л.Т.Пўлатов, Г.Х.Ҳамрақулов, А.А.Саидов, Н.Ш.Мўминов ва к.ф.н., доц.: Б.Абдуғаниев, Ш.Қирғизов, А.Жўраев, т.ф.н. Н.Х.Тўхтабаев, М.М.Хожиматов, Д.Ҳасанова, Н.Тулаков, М.Х.Мамарахманов ва бошқалар ўзларини катта ҳиссаларини қўшиб келмоқда.

Х.Рахимов, Ш.Қўзибаев, Ж.Ахмедов, О.Хасанов, А.Бабаназаров, Р.Ахмедов, Э.Хасанов, А.Шералиев, Ш.Хўжаев, Э.Григорянц, М.Рашидов, О.Субхонов, С.Б.Монаков, Н.И.Баравинская каби етакчи олимлар томонидан турли ташқи омиллар ва агрокимёвий тадбирларни уруғдорилагичлар, пахта ва буғдой ўсимликларига стимуляторлар таъсирини ўрганиш натижасида олинган маълумотлар ушбу йўналишни ривожлантиришга асос бўлиб хизмат қилади.

Шуни қайд этиш лозимки, юқорида қайд этилган олимлар томонидан мочевина, тиомочевина, формальдегид, фурфурол ҳамда мис, рух ва кобальт ацетатлари асосида янги биологик фаол моддаларни синтез қилиш технологиясини яратиш бўйича илмий тадқиқотлар ўтказилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий тадқиқот муассасасининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институти ва Андижон Давлат университетининг илмий тадқиқот ишлари режасининг 01.950003910 ПГНТЦ «Маҳаллий хом ашё асосида кам захарли комплекс таъсир этувчи, самарали, арзон уруғдорилагич ва стимуляторлар синтези ва олиш технологиясининг илмий асосларини ишлаб чиқиш» (1994-1996 йй.) ва ОТ-Ф4-28 «Қишлоқ хўжалиги экинлари учун экологик зарарсиз, иқтисодий самарадор биостимуляторлар авлодини яратиш ва уларни сертификатлашни такомиллаштириш» (2008-2011 йй.) мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади мочевина ва тиомочевидаларнинг формальдегидли, фурфуролли бирикмалар ва биоген металл асосида кам захарли ва юқори самарали янги уруғдорилагич ва стимуляторлар олиш технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

диметилломочевина (ДММ), триметилломочевина (ТММ), монометилломочевина (МММ_Т), диметилломочевина (ДММ_Т), триметилломочевина (ТММ_Т) ҳамда мис, рух ва кобальт ацетати тузларидан ташкил топган сувли системаларда моддаларнинг бир-бирига таъсирини кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида тадқиқ этиш;

метиленттиомочевина (МДМ_Т), диметилентритиомочевина, (ДМТМ_Т) триметиленттетратиомочевина (ТМТМ_Т) ва биоген металл ацетатларидан ташкил топган сувли системаларда моддаларни ўзаро эрувчанлигини изотермик шароитида 25 ва 75°C ҳароратларда ўрганиш;

янги каттиқ фазаларнинг ҳосил бўлиш майдон чегараларини ҳарорат ва концентрацияга боғлиқ ҳолда, уларнинг таркибини кимёвий ва физик-кимёвий усуллар ёрдамида идентификация қилиш;

метилломочевина (ММ), метилломочевина (ММ_Т), фурфурил-мочевина, фурфурилдимочевина, фурфураамидларни мис, рух ва кобальт ацетатлари асосида комплекс бирикмалар синтезини амалга ошириш;

монометилломочевина (МММ) ва монометилломочевина МММ_Т, ферроцен ва уларнинг ҳосилалари асосида биологик фаол препаратларни синтез қилиш;

“П-4” ва ХС сериядаги препаратларни олишнинг мақбул шароитларини аниқлаш, мочевина- ва тиомочевиноформальдегид, мочевинофурфурол ва бошқа бирикмаларни мис, рух ва кобальт ацетатлари асосидаги таркибларни такомиллаштириш;

препаратларни ишлаб чиқариш технологиясини яратиш, материал оқимини ва уларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этишнинг техник-иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида мочевина, тиомочевина, формальдегид, фурфурол, Cu, Zn, Co ацетатлари, фурфурамин, ферроцен, п-ферроценилфенол препаратларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг предмети мочевина ва тиомочевинанинг формальдегид, фурфуролли бирикмаларни биоген металллар асосида янги юқори самарадор, кам захарли уруғдорилагич ва стимуляторларни яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда кимёвий, визуал-политермик, изотермик, термик, электрон-парамагнитли резонанс (ЭПР), ИҚ-спектроскопик ва рентгенфазали таҳлил усуллари қўлланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

диметилломочевина, триметилломочевина, монометилломочевина, диметилломочевина, метилендитиомочевина, триметилломочевина, диметилентритиомочевина, триметилентетратиомочевина ҳамда мис, рух ва кобальт ацетат тузларини 20 та уч компонентли сувли системалардаги эрувчанлик ва кимёвий таъсирлашиши исботланган;

фурфурол, мочевина, фурфурамин ҳамда мис, рух ва кобальт ацетатлари туган 9 та янги модда ҳосил бўлиши аниқланган;

мочевина- ва тиомочевиноформальдегид, мочевинофурфурол бирикмаларини олиш ва уларни қуритишнинг мақбул шароитлари топилган, мочевина- ва тиомочевиноформальдегид, мочевинофурфурол бирикмалари ҳамда мис, рух ва кобальт ацетатлари асосида препаратлар олишнинг мақбул таркиблари, компонентлар нисбати ва жараёнларни олиб боришнинг технологик тартиблари аниқланган;

мочевина, тиомочевиналарни формальдегид, фурфурол бирикмалари ва биоген металллар асосида комплекс таъсир этувчи кам захарли уруғдорилагич ва ўстириш стимуляторларини олиш технологияси ишлаб чиқилган;

мочевина ва тиомочевинанинг алифатик ва гетероциклик ҳосилаларини синфлаш, ундан ташқари ишлаб чиқилган тегишли код рақамлари асосида ушбу товарларнинг сифат кўрсаткичларини назорат қилиш ва уларга мувофиқлик сертификатини расмийлаштириш қоидалари асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

янги “П-4”, “ХС-2”, “ХС-2” сериядаги пахта ва ғалла экинлари учун уруғдорилагич ва стимуляторлар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

“П-4” уруғдорилагични ишлаб чиқариш учун техник шартлар TSh 16822514-01:2013 ишлаб чиқилган ва тасдиқланган. 1998-2018 йиллар давомида “AGROKIM” МЧЖнинг тажриба-саноат қурилмасида 4558,57 тонна “П-4” уруғдорилагичи ишлаб чиқарилган;

мочевино- ва тиомочевиноформальдегид ҳамда биоген металл тузлари асосида кукунсимон ва донадор маҳсулотлар олишда чанг, аммиак ва формальдегидни тутиб қоладиган ва технологик жараёнларга қайтарадиган такомиллашган технологик схема ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижалар йириклаштирилган лаборатория, тажриба-саноат қурилмаларида синовдан ўтганлиги, ҳамда агрокимёвий ва токсикологик синовлари ва қишлоқ хўжалигида пахта ва ғалла экинлари учун уруғдорилагич ва стимуляторлар сифатида қўллаш учун тавсияномалар тайёрланганлиги билан тасдиқланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти янги турдаги полифункционал таъсир этувчи уруғдорилагич ва стимуляторлар олиш технологиясини ишлаб чиқишга асос бўладиган таркибида ДММ, ТММ, МММ_Т, ДММ_Т, ТММ_Т, МДМ_Т, ДМТМ_Т, ТМТМ_Т ҳамда мис, рух ва кобальт ацетат тузлари бўлган 20 та уч компонентли сувли системаларда ўзаро эрувчанлик бўйича янги маълумотлар олинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, мочевина ва тиомочевинанинг формальдегид, фурфуролли бирикмаларини ва биоген металл асосида юқори биологик ва ўсиштиришни фаоллаштирувчи янги турдаги уруғдорилагич ва стимуляторлар олишнинг мақбул кўрсаткичларини аниқлаш ва технологиясини яратишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши. Мочевина ва тиомочевинанинг формальдегидли, фурфуролли бирикмалар ва биоген металл ацетатлари асосида кам захарли, самарали уруғдорилагич ва ўсимликларни ўстириш учун стимуляторлар олиш технологиясини яратиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

П-4 уруғдорилагичини олиш усулига Ўзбекистон Интеллектуал мулк агентлиги томонидан ихтиро патенти (IAP 02236, 2002й.) олинган. Натижада мочевина, тиомочевина, формальдегид, фурфурол ҳамда мис, рух ва кобальт металлларининг ацетатлари асосида янги сериядаги уруғдорилагичларни олиш имконини берган;

ғўза ўсимлиги учун стимулятор олиш усулига Ўзбекистон Интеллектуал мулк агентлиги томонидан ихтиро (IAP 05099, 2015й.) патенти олинган. Натижада тиомочевина, формальдегид ва ферроцен ва унинг ҳосилалари бирикмалари асосида янги сериядаги стимуляторлар олиш имконини берган;

“П-4” уруғдорилагичи пахта чигитини кассаликлардан ҳимояловчи восита ҳамда ўсимликлар ўсишини тезлаштирувчи стимулятор сифатида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирининг 2018 йил 2 октябрдаги 01/032-1305-сон маълумотномаси). Натижада “П-4” уруғдорилагичи Бухоро ва Қашқадарё вилоятлари фермер хўжаликларида ғўза экинларининг барвақт униб чиқишига, илдизлар чириши ва гоммоз касалликларидан ҳимоя қилинишига ҳамда экинларни ўсиб ривожлантириш ҳамда уларнинг ҳосилининг пишиб етилишини тезлаштириш имконини берган;

товарлар номенклатураси бўйича мочевина, тиомочевина алифатик ҳосилалари учун 3808949001 ва уларнинг гетероциклик ҳосилалари учун 3808949002 рақамли товар кодлари Давлат божхона қўмитаси амалиётига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Давлат божхона қўмитасининг 2018 йил 06 январдаги 1/16-10-сон маълумотномаси). Натижада Ўзбекистонда импорт ва экспортбоб маҳсулотлардан божхона ва акциз солиқларини ундириш ҳамда маҳаллий хом ашёлар асосида олинган маҳсулотларни кишлоқ хўжалигида кенгроқ фойдаланиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 4 та халқаро ва 8 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларнинг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 35 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 12 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 8 таси хорижий журналларда нашр этилган, шунингдек 2 та ихтирога Ўзбекистон Республикаси патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

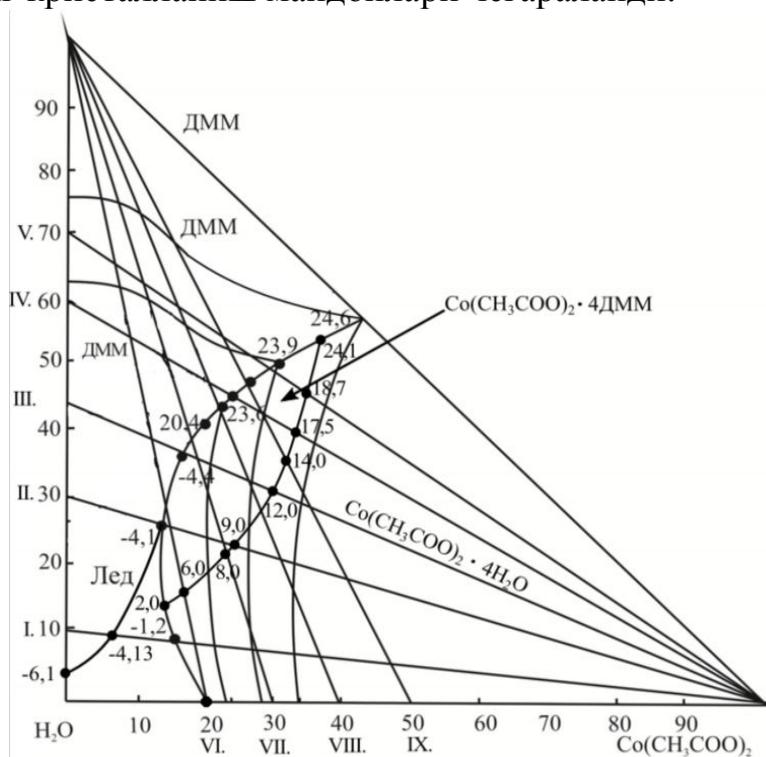
Кириш қисмида ишнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, Республикамиз фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиниши, чоп этилган илмий ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг биринчи бобида **“Уруғларни дорилагич ва ўсимликларни ўсиш стимуляторлари: олиниши, хоссалари ва уларни синфланиши”** адабиётлар шарҳи берилган бўлиб, органик ва ноорганик бирикмалар асосида пахтачилик ва ғаллачиликда уруғдорилагичларини олиш ва қўллашнинг муаммолари муҳокама қилинган. Формальдегид ва фурфурол тутган уруғдорилагичларни олиниш усуллари ва технологиясига алоҳида тўхталган. Илмий адабиётлар шарҳи асосида физиологик фаол хоссаларини сақлаган, самарадор уруғдорилагичларни олиш ва амалиётда қўллаш ҳолати таҳлил қилинган. Адабиётлар таҳлили кўрсатадики, арзон ва юқори самарали биологик фаол моддаларни синтези учун маҳаллий хом ашёлар қидириш зарурати борлиги ва мочевина, тиомочевина-формальдегидли олигомерлар, биоген металллар ацетатли тузлари асосида комплекс таъсирга эга бўлган

уруғдориллагич ва стимуляторларни олиш технологиясини яратиш зарурияти тўғрисида хулосалар қилинган.

Диссертациянинг «Мочевина ва тиомочевинаформальдегид бирикмалари билан мис, рух ва кобальт ацетатларни ўзаро таъсирлашуви тадқиқотлари» деб номланган иккинчи бобида комплекс таъсир этувчи уруғдориллагичларни олиш жараёнларини физик-кимёвий асослашни тадқиқ этишнинг натижалари келтирилган. Мочевина, тиомочевинаформальдегид олигомерлари, биоген металл ацетатларининг сувли 20 та уч компонентли сув-туз системалари компонентлари ўзаро кимёвий таъсирлашувидаги эрувчанлиги куйидаги системаларда ўрганилди: $МММ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ ($Me - Zn, Co$); $ДММ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ ($Me - Cu, Co$); $ТММ - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ ($Me - Cu$); $МДМ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ ($Me - Cu, Zn, Co$); $ДМТМ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ ($Me - Cu, Zn, Co$); $ТМТМ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ ($Me - Cu, Zn, Co$).

Натижада метилолмочевина ва метилолтиомочевинанинг биоген элементлар ацетат тузлари системаларидаги айрим эрувчанлик политермалари келтирилди. Диметилолмочевина - кобальт(II) ацетат - сув системасида компонентлар эрувчанлиги $-6,1$ дан $24,6^\circ C$ харорат оралиғида ўрганилди (1-расм). Ички кесимлар I-V ларда $ДММ \cdot H_2O$ дан $Co(CH_3COO)_2$ учларига, VI-IX кесимлар эса кобальт ацетатдан $ДММ$ учларига ўтказилган. Икки компонентли системалар ва тўққизта ички кесимлар ёрдамида эрувчанлик политермик диаграммаси қурилди, фазавий диаграммада муз, диметилолмочевина, кобальт ацетати ва $Co(CH_3COO)_2 \cdot 4ДММ$ бирикмасининг кристалланиш майдонлари чегараланди.



1-расм. Диметилолмочевина – кобальт ацетати – сув политермик эрувчанлик политермаси.

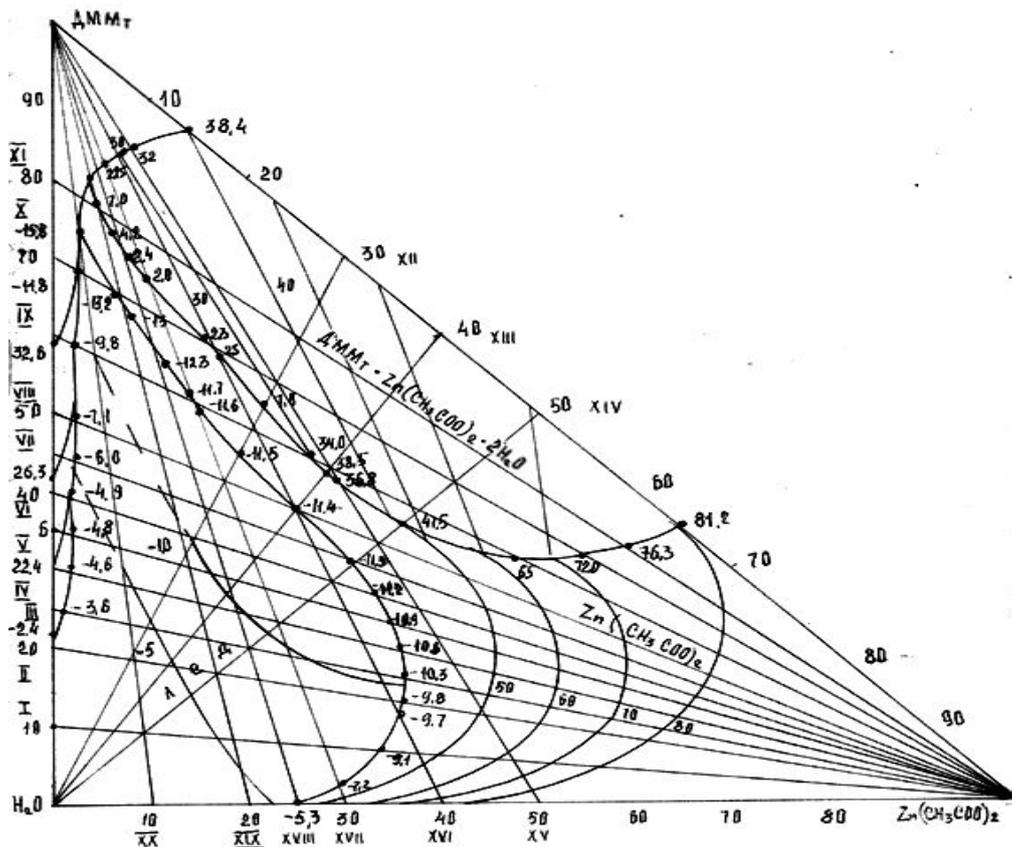
Триметилолмочевина - рух ацетат - сув системаси олтига ички кесимлар ёрдамида ўрганилди. Олинган натижалар асосида эвтектик нуктанинг музлаши $-6,8$ дан $54,0^{\circ}\text{C}$ оралиғида политемик эрувчанлик диаграммаси қурилди, диаграмма муз, $\text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ва янги фаза $\text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ кристалланиш майдонлари ҳосил бўлиши билан тавсифланади. Политемик диаграммадан кўриндики, юқорида келтирилган бирикмани $12,7\%$ ли триметилолмочевина ва $3,36\%$ ли рух ацетат эритмаларини таъсирлаштириш орқали ҳосил қилиш мумкин. Рух ацетати қатнашган учламчи системаларни ўрганиш натижасида олинган маълумотлар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Триметилолмочевина – рух ацетат – сув системасининг иккиламчи ва учламчи нукталар системалари

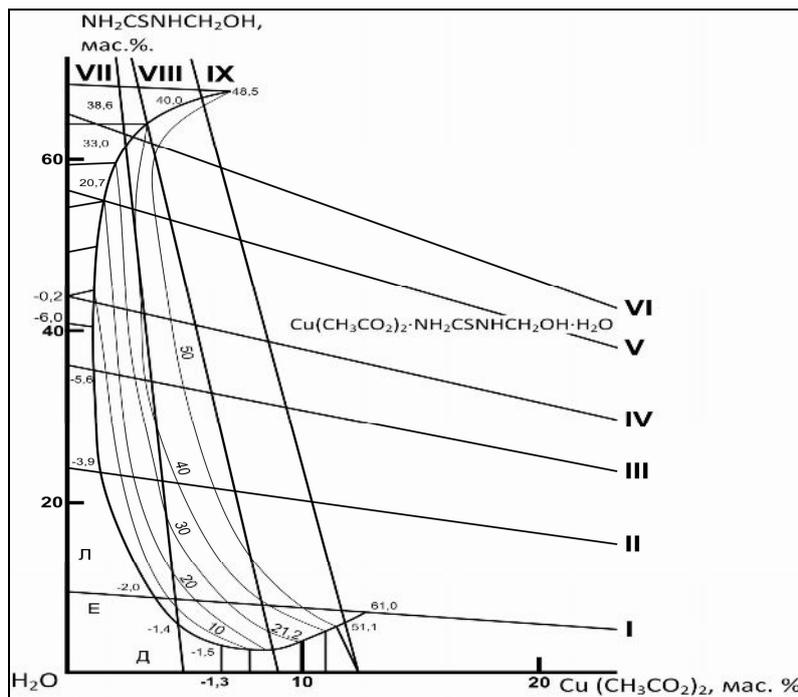
Эритма таркиби, оғир. %			Кристалланиш харорати, $^{\circ}\text{C}$	Қаттиқ фаза
ТММ	Рух ацетат	сув		
9.80	-	90.20	-2.1	$\text{Муз} + \text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2$
12.70	3.36	83.94	-1.8	$\text{Муз} + \text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2 + \text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH}) \cdot \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
21.81	3.83	74.36	41.5	$\text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2$
28.72	4.64	66.64	46.5	-//-
39.53	6.78	53.69	54.0	-//-
5.80	8.65	85.55	-2.4	$\text{Муз} + \text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
6.76	19.21	74.03	-4.2	-//-
9.12	23.61	87.27	-6.8	$\text{Муз} + \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
17.27	30.04	52.69	29.0	$\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{HOCH}_2\text{NHCON}(\text{CH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
20.56	36.28	43.16	51.0	-//-
-	21.00	79.00	-4.9	$\text{Муз} + \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Диметилолтиомочевина - рух ацетат - сув эрувчанлик системаси эвтектик нуктанинг музлаши $-52,0$ дан $19,2^{\circ}\text{C}$ оралиғида ўрганилди (2-расм). Ички кесимлар I-XI диметилолтиомочевина - H_2O дан $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ учларига, XV-XX кесимлар эса рух ацетатдан диметилолтиомочевина учларига ўтказилган. Ён томондаги системалар ва ички кесимлар маълумотлари асосида системанинг политемик диаграммаси қурилди, диаграмма дастлабки компонентларнинг кристалланиш майдонлари ҳосил бўлиши билан тавсифланади. Эрувчанлик диаграммасидан кўриндики, системада концентрация ва ҳарорат оралиғида янги бирикма – $\text{ДММт} \cdot \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ҳосил бўлади, янги бирикманинг индивидуаллиги кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилинди.



2-расм. Диметилолтиомочевина – цинк ацетати - сув эрувчанлик политермаси.

$\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}-\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2-\text{H}_2\text{O}$ системаси тўққизта ички кесимлар ёрдамида ўрганилди (3-расм). Ички кесимлар I-VI ичида $\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ дан $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ учларига, VII-IX кесимлар эса $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 - \text{H}_2\text{O}$ дан $\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}$ учларига ўтказилган.



3-расм. Монометилолтиомочевина – мис ацетати – сув политермик эрувчанлик политермаси.

Полимермик диаграммада эрувчанлик изотермалари хар 10°C оралиғида ўтказилган. $\text{HOCH}_2\text{NHCSNH}_2$ - сув ва $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ - сув диаграммалари томонлари асосида полимермик эгри чизиқлари проекциялари қурилди.

Системанинг ён томонлари ва ички кесимлар асосида $\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}$ - $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ - H_2O системанинг полимермик диаграммаси $-6,2$ дан 70°C ҳарорат оралиқларида қурилди, диаграммада муз, монометилтиомочевина, мис ацетат ва $\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH} \cdot \text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ дан ташкил топган таркибли бирикманинг кристалланиш майдонлари чегараланди.

Системада иккита учламчи нуқта бўлиб, унда эритманинг кристалланиш ҳарорати ва мувозанат таркиби аниқланди. $\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}$ - $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ - H_2O системасининг иккиламчи ва учламчи нуқталари 3-расмда келтирилган.

«Мочевина ва тиомочевина-формальдегид ҳосилаларининг мис, рух ва кобальт ацетатлари билан бирикмаларининг физик кимёвий хусусиятларини ўрганиш» номли учинчи бобда мочевина ва тиомочевинанинг формальдегид олигомерлари, шунингдек, фурфурилидимочевинанинг биоген металл ацетатлари билан ҳосил қилган 32 та янги иккиламчи ҳосилаларнинг рентгенофаза, ИК-спектроскопик, дифференциал-термик ва ЭПР каби физик-кимёвий тадқиқот усулларда олинган натижалар таҳлили келтирилган.

Бирикмалар ўзига хос репер чизиқларга эга бўлиб, юқори термик барқарор кислород карбонил гуруҳи ва CS-гуруҳига боғланган бўлади.

Монометилтиомочевина ва улар асосидаги иккиламчи бирикмаларнинг ИҚ-спектридаги айрим тебраниш частоталари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Монометилтиомочевина ва унинг айрим комплексларининг ИҚ-спектрдаги айрим тебраниш частоталари (cm^{-1})

МММ _T	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{МММ}_T \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{МММ}_T \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{МММ}_T \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Муносабат
3260	3350: 2930,	3320,2985	3320:2930	$\sqrt{(\text{NH}_2)}$
1620	1605	-	-	$\delta(\text{NH}_2), \delta(\text{HNC})$
1555	-	1575	1560	$\sqrt{\text{as}}(\text{COO})$
1465	1430	1400	1415	$\sqrt{\text{S}}(\text{COO})$
1370	-	1335	1345	$\delta(\text{CH}_3)\text{C}$
1255	1380	-	-	$\sqrt{(\text{CN})}$
1145	-	-	-	$\delta(\text{CH})$
1030	1130	1140	1150	$\sqrt{(\text{C-C})}$
975	1140	-	1030	$\sqrt{(\text{C-S})}$
765	-	975	-	$\delta(\text{COO})$
665	705	-	-	$\delta(\text{CS}), \delta(\text{HNC})$
609	690	680	675	$\sqrt{(\text{NCH})}$
465	630	620	620	$\delta(\text{NCS})$

Эркин МММ_Tнинг ИҚ-спектрларини мис, рух ва кобальт ацетатлари спектрлари билан солиштирилганда, координацияланмаган лиганддан

комплексга ўтганда валент тебранишларида айрим ўзгаришлар кузатилади: $\nu(\text{C}=\text{S})$, $\nu(\text{C}=\text{N})$, $\nu_{\text{ab}}(\text{NH}_2)$. Кўпгина комплексларнинг $\nu(\text{C}=\text{S})$ соҳасида $\text{C}=\text{N}$ боғли валент тебранишларда частоталар $35\text{-}65\text{ см}^{-1}$ га қисқариши кузатилади.

Фурфурилдимочевинада фуран халқасидаги $-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$ эфир боғининг валент боғли тебранишлари ўзгаришга учрайди. Валент тебранишларининг юқори частотали силжишлари $\nu(-\text{C}-\text{O}-\text{C}-)$: $7\text{-}9\text{ см}^{-1}$ ва асосан $\text{C}=\text{O}$ валент тебранишларининг $3\text{-}4\text{ см}^{-1}$ га силжишлари кузатилди.

Фуран халқасидаги кислород атомлари ва алмашинган амин гуруҳидаги 2 та N атомининг бир вақтдаги координацияда қатнашишини билдиради.

ЭПР ва бошқа усуллардаги натижаларга асосан, ўтувчи металлларнинг (Cu, Co, Zn) МММт билан биргаликдаги комплекслар ҳосил бўлиши олтингугурт иштирокида боради. $-\text{NH}_2$ гуруҳда азот атоми ва спирт (C-O) гуруҳлари иштирокида комплекслар ҳосил қилмайди.

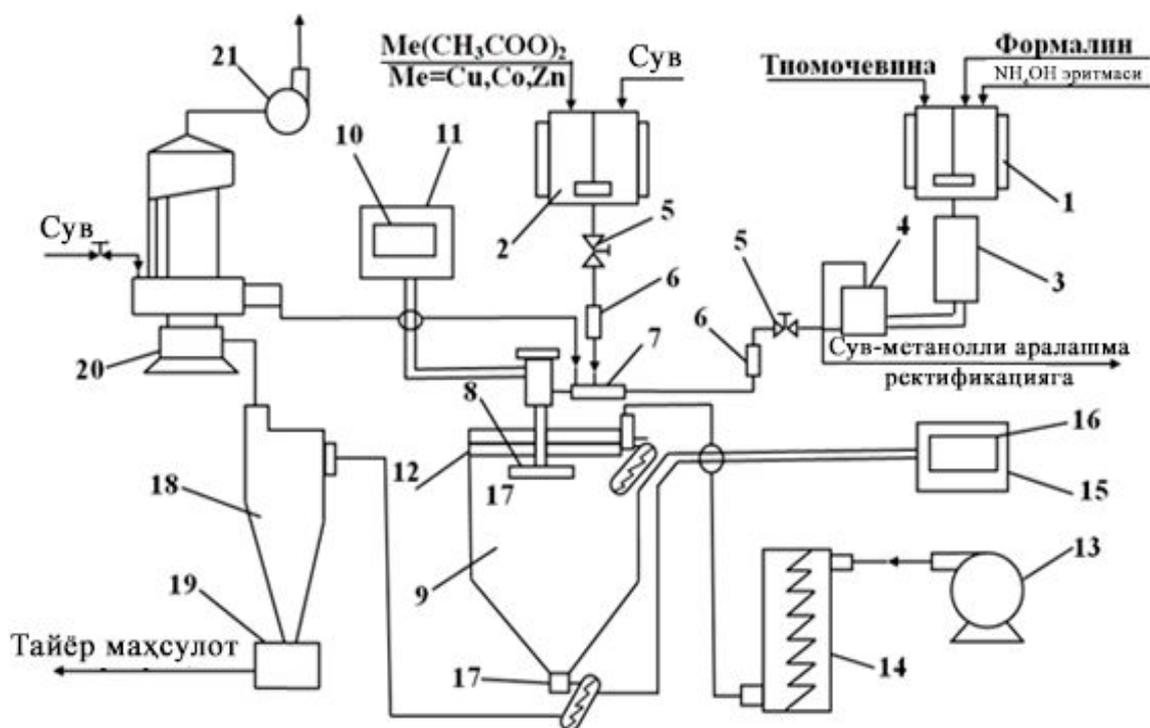
Олинган натижалар, асосан иккиламчи бирикмалар термик мустаҳкам, чигит, донли маҳсулотлар учун пестицид ва ўстирувчилик хусусиятларга эга бўлган комплекс уруғдорилагичларни ишлаб чиқаришдаги алоҳида босқичларни ишлаб чиқишга асос бўлади.

“Мочевина, тиомочевина ва фурфурилмочевинанинг биоген металлларни ацетатли бирикмаларини сақловчи чигитни уруғдорилагичларини олишнинг технологияларини ишлаб чиқариш” деб номланган тўртинчи бобида мочевина-, тиомочевинаформальдегид бирикмалари ва фурфурилдимочевинанинг мис, рух ва кобальт ацетатлари асосидаги бирикмаларнинг тажриба-синов партияларини олишда лаборатория, тажриба-саноат ва ишлаб чиқариш учун кўрсаткичлар келтирилган. Уларнинг моддий баланси ҳисобланди. Препаратларнинг кенг қамровли тадқиқотлари асосида фунгицид, бактериоцидлик ва ўстирувчилик хоссали комплекс уруғдорилагичларни жорий қилиш бўйича моддий-иқтисодий ҳисоблар ишлаб чиқилди.

Технологик занжир қуйидагиларни ўз ичига олади: формальдегид ва фурфурол бирикмаси эритмасини тайёрлаш; кукунсимон маҳсулотни олиш; формальдегид, фурфурол ва чанг маҳсулотни ажралиб чиқаётган газлардан тозалаш; П-4 препаратининг саноат партиясини тайёрлаш.

Адабиётларда формальдегидни тиомочевина билан кўшиш орқали монометилолтиомочевина олиш ҳамда технологик жараёнини оптималлаштириш учун ишлатиладиган тиомочевина формальдегид эритмасини (М_ТФЭ) олишда Канницарро реакцияси натижасида ҳосил бўладиган чумоли кислотаси ва метанолнинг миқдори ҳақида маълумотлар учрамайди.

М_ТФЭ ни тайёрлаш жараёнида формальдегидни тиомочевина билан бирикиш вақти, боғланиш даражаси; ҳосил бўлган чумоли кислота ва метанолнинг миқдорини тиомочевина (М_Т) ва формальдегиднинг (Ф) моллар нисбати бўйича ўзаро тенг бўлган 1:1 нисбатда pH = 7-9 ва ҳарорат 35 ва 50°C да МММ_Т ни олиш технологиясининг параметрлари аниқланди. Ушбу кўрсаткичларни танлаш монометилолтиомочевинанинг олиниш параметрлари билан аниқланган. М_ТФЭ pH=7 ва ҳарорат 35°C бўлганда



5-расм. Ўстирувчи стимулятор олишнинг тажриба қурилмаси схемаси:

1-реагентларни қабул қилиш ва нейтраллаш учун энгли реактор, 2-мочевина ва тиомочевина ва тиомочевина эритмасини тайёрлаш учун энгли реактор, 3-трубали буғлатиш қурилмаси, 4-сепаратор, 5-жўмак, 6-ротаметр, 7-аралаштиргич, 8-пурковчи диск, 9-пурковчи қурутгич, 10- меъёрлаштиргич, 11-амперметр, 12-халқалар, 13-вентилятор, 14-калорифер, 15-ҳаво ҳарорати потенциометр, 16-ҳарорат меъёрлаштиргич 17-чиқиш трубкаси, 18-циклонли сепаратор, 19-кукунсимон маҳсулот учун йиғгич, 20-икки босқичли чанг ва газ тозалаш қурилмаси, 21-чиқиндилар учун вентилятор.

3-жадвал

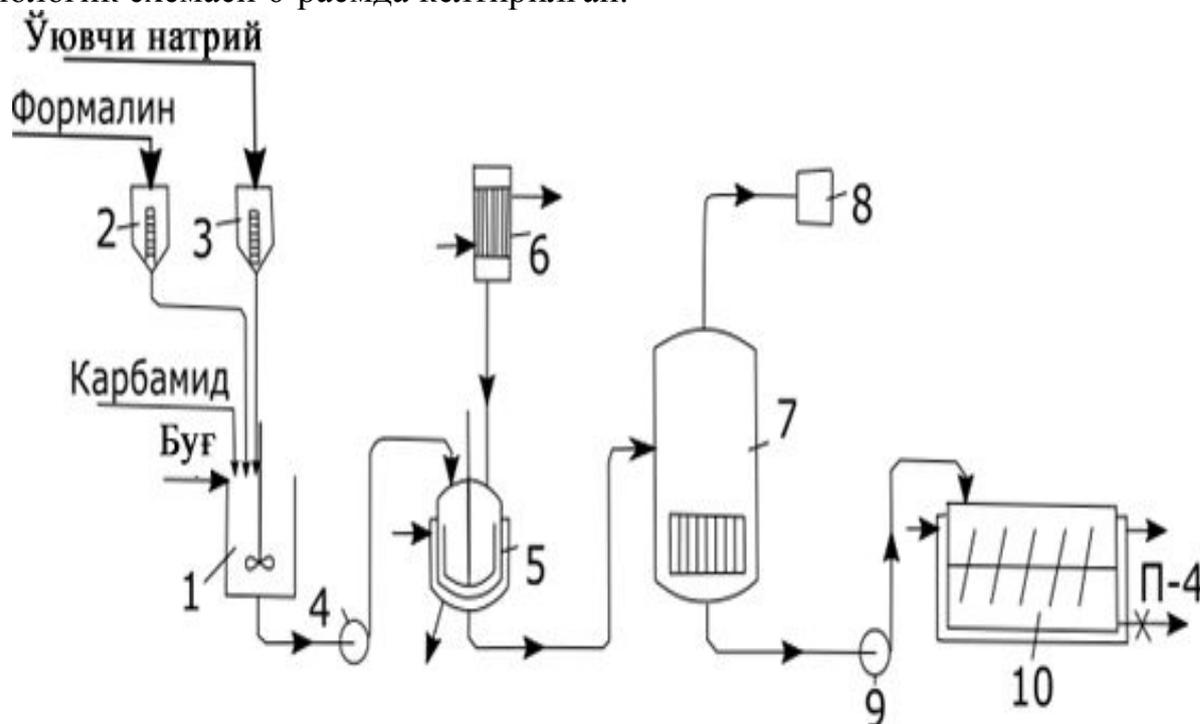
Тиомочевинаформальдегид бирикмаларни чанглатувчи қурилмада мис, рух, кобальт ацетатлари билан кукунсимон препаратлар олиш жараёнининг технологик параметрлари

т/р	Кўрсаткичлар	Ўлч. бирл.	Катталиқ қиймати
1.	Ҳарорат:		
	а) иссиқлик ташувчининг чанглатувчи қуритгичга киришдаги	°С	250-300
	б) иссиқлик ташувчининг қуритгичдан чиқишдаги	°С	90-100
	в) М _т ФЭ эритмасининг	°С	40-50
	г) реакцион зонадаги кукунсимон М _т ФБ нинг	°С	70-95
2.	М _т ФБ нинг мис, рух, кобальт ацетат билан эритмасининг	%	30
3.	М _т ФБ нинг мис, рух, кобальт ацетат билан эритмаси бўйича босими	кг/ч	7-12
4.	М _т ФБ нинг мис, рух, кобальт ацетат билан эритмаси рНи		6,5-7,0
5.	Маҳсулотнинг реакцион доирада бўлиш вақти	мин	2-5
6.	Кукунсимон маҳсулотдаги намлик	%	2,0-4,0
7.	Қуритиш учун ҳаво сарфи	м ³ /ч	150-200
8.	Тайёр маҳсулот бўйича унумдорлик	кг/ч	3,0-4,0

3-жадвалда М_ТФБ асосида биоген металллар ацетатлари билан чанглатувчи қурилмада кукунсимон препаратлар олишнинг мақбул технологик катталиклари кўрсатилган.

Шундай қилиб, монометилломочевина ва мис, рух, кобальт ацетатлар асосида чанглатувчи қуритгичда кукунсимон препаратлар олиш жараёни ўрганилди.

П-4 уруғдорилагичнинг 65% ли суспензияли концентратини олишнинг технологик схемаси 6-расмда келтирилган.



6-расм. П-4 дорилагичи суспензион концентратини олиш схемаси:

1-мочевинанинг формалиндаги эритмаси тайёрлаш учун қурилма; 2-формалин ўлчагичи; 3-ўювчи натрий ўлчагичи; 4-мочевино-формальдегидли эритмани ҳайдовчи насос; 5-реактор; 6-тесқари совитгич; 7-буғлатгич; 8-барометрик конденсатор; 9-эритмани гомогенизаторга ҳайдовчи насос; 10-гомогенизатор.

“П-4” препаратининг ТSh 16822514-01:2013 талабларига мос келувчи физик-кимёвий кўрсаткичлари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

П-4 препаратининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

№	Катгалик номи	Меъёр
1	Ташқи кўриниши	Ранги пуштидан қизилгача бўлган, бир жинсли қатламга ажралмайдиган суспензия
2	Қуруқ қолдиқнинг масса улуши, %	62±1
3	Эркин формальдегиднинг масса улуши, %	4±1
4	Фаол ингредиентнинг масса улуши, % кам эмас	65
5	Водород ионлари концентрацияси (рН)	8,5±0,5
6	Тайёрлангандан кейин ВЗ-4 вискозиметр бўйича 20°С даги шартли қовушқоқлик	18±2
7	Ҳажм бўйича 1:2 нисбатда сув билан аралashi (20±1°С)	Тўлиқ

Четлаб ўтувчи газларни формальдегид ва маҳсулотлар чангидан тозалаш тадқиқотлари тўғри оқимли скруббер ускунасида ўтказилди.

Тадқиқотнинг вазифаси мис, рух ва кобальт ацетати қўшимчалари бўлган мочевино- ва тимочевиноформальдегидли бирикмалар ишлаб чиқаришда чанг ва формальдегидни ушлаб қолиш, ушбу жараёнларни мақбул режимини аниқлаш, ҳамда чанг ва формальдегиддан комплекс тозалаш ва уларни технологик жараёнга қайтариш имконини берувчи ускунанинг принциплал схемаси ва конструкциясини ишлаб чиқиш бўлган.

5-жадвалда чанглатувчи қуритгичдан чиққан газ оқимининг чангланиш миқдори бўйича маълумотлар келтирилган. Ўлчашлар НИНИОгхз конструкцияли импактори ёрдамида амалга оширилди.

5-жадвал

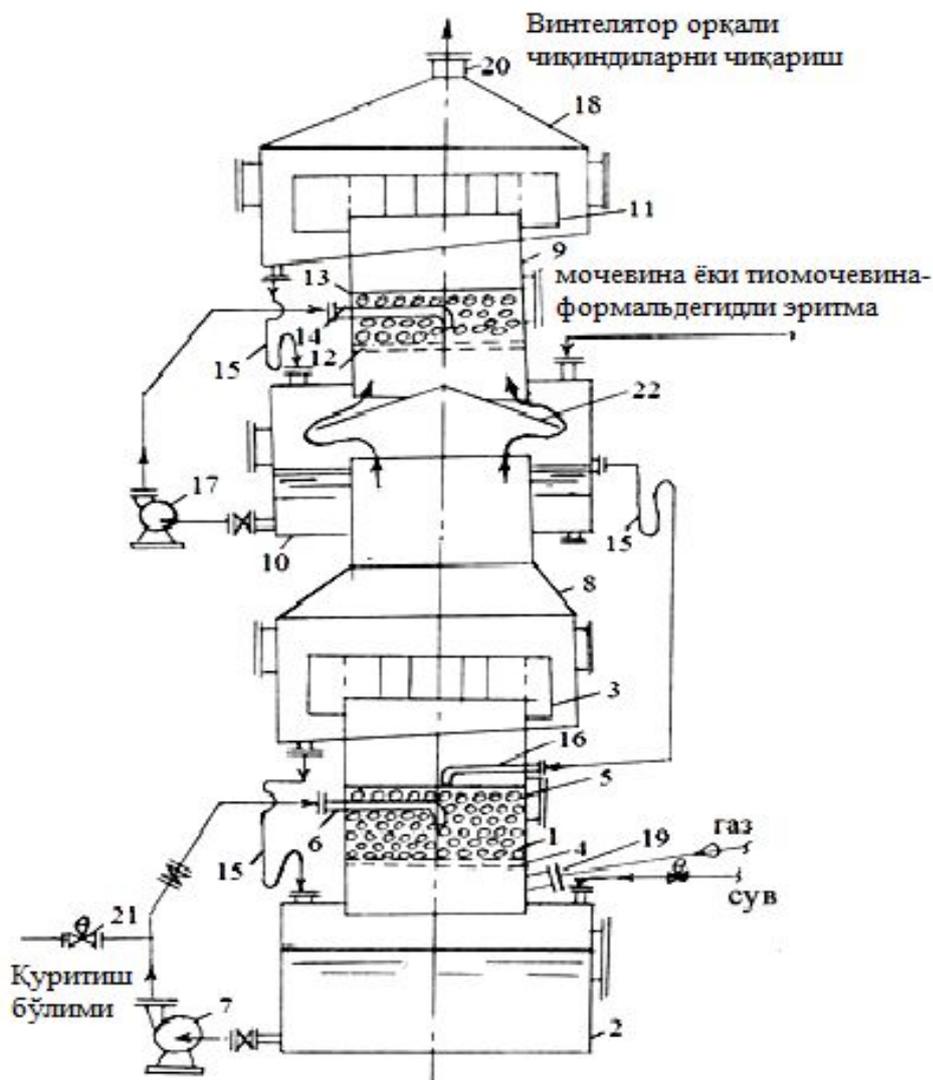
Чанглатувчи қуритгичдан кейинги чангнинг умумий фракцион таркиби

т/р	Бирикма номи	Умумий чангланиш даражаси, мг/м ³	Чангнинг фракцион таркиби	
			Аэрозоль заррачаларининг ўлчами, мкм	Заррачаларнинг масса улуши, %
1.	$\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}\cdot\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$	180	5,1	19,7
			3,4	14,3
			2,7	13,9
			2,0	10,3
			1,3	9,2
			0,8	4,5
			0,8	0,6
2.	$\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}\cdot\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	190	5,1	18,4
			3,4	15,5
			2,7	12,2
			2,0	10,6
			1,3	12,2
			0,8	11,8
			0,8	0,4
3.	$\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}\cdot\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$	170	5,1	13,8
			3,4	17,5
			2,7	8,2
			2,0	8,0
			1,3	15,9
			0,8	21,1
			0,8	0,9
		0,7	19,1	

Келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, ўсимликларни ўстирувчи стимуляторлар чанги таркибида ўлчами 0,8 дан 5 мкм гача бўлган майда дисперсли заррачалар улуши кўпроқ бўлиб, уларни ушлаб қолишнинг самарали йўли эгик-халқа насадкали (ЭН) тез оқувчан тўғри оқимли скрубберни қўллашдан иборат.

ЭН ускунасининг гидродинамик қаршилигини аниқлаш ва чанг ушлаб қолишнинг мақбул технологик кўрсаткичларини аниқлаш тадқиқотнинг

вазифасига киритилди. Тадқиқотлар газ-чанг ушлаб қолувчи ускунада ўтказилди (7-расм). Тажрибалар Ўзбекистон қаттиқ ва ўтга чидамли материаллар комбинатининг (ЎзҚЎЧМК) вентиляцион участкасида ўтказилди.

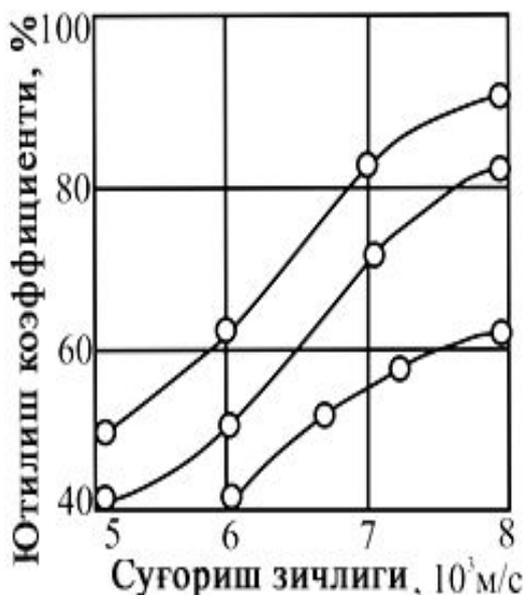


7-расм. Мочевино- ва тиомочевино-формальдегидли бирикмалар ишлаб чиқаришда чанг-газ тозалашнинг сурилувчан насадкали, икки табақали абсорбери:

1-абсорбер, 2-шлам йиғгич, 3-сепаратор, 4-элак, 5-оқувчан насадка, 6-намлантирувчи қувур, 7-марказдан қочма насос, 8-вентил, 9-абсорбер, 10-абсорбцион суюқлик, 11-сепаратор, 12-элак, 13-оқувчан насадка, 14-намлантирувчи қувур, 15-гидрозанжир, 16-чиқинди газ трубкаси, 17-марказдан қочма насос, 18-, 19-трубка, 20-чиқинди газ трубкаси, 21-вентил, 22-химояловчи зонти.

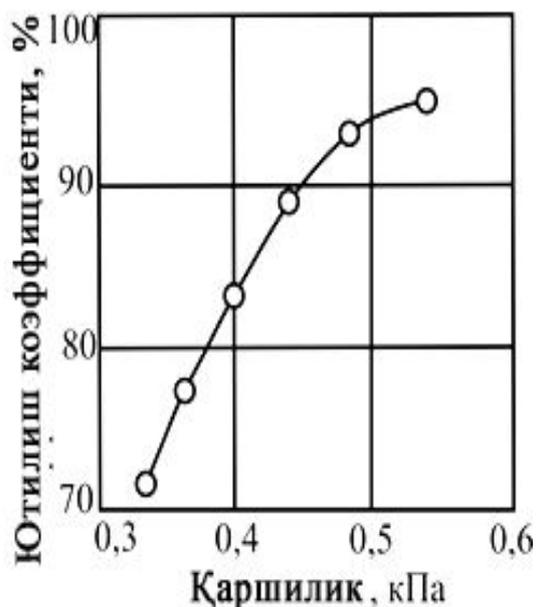
8- ва 9-расмларда 30 ва 50°C да тиомочевинанинг 30% ли эритмаси билан ютилган формальдегид миқдорининг газ оқими тезлиги (W) ва намлаш зичлигига (L) боғлиқлиги кўрсатилган.

Кўтарилувчи ҳалқали қопқоқга эга бўлган қарши оқимли скрубберда намланиш зичлиги (4,4-5,5)·10⁻³ м/с ва газ оқимининг тезлиги 9-10 м/с бўлган



8-расм. Формальдегид ютилиш коэффициентининг суғориш зичлигига (L) боғлиқлиги:

1. W=2,2 м/с;
2. W=2,6 м/с;
3. W=3,0 м/с.



9-расм. Формальдегид ютилиш коэффициентининг газ оқими тезлигига (W) боғлиқлиги.

ҳолатда 97-99% га тенг бўлган маҳсулот заррачаларининг тутилио қолиши максимал даражага эришилади. Айланма шарчали ликопчага эга бўлган қарши оқимли скрубберда тиомочевинанинг 30% ли сувли эритмасида газ оқими тезлиги 2,0-3,0 м/с ва намланиш зичлиги $(3-6) \cdot 10^{-3}$ м/с бўлганда формальдегиднинг тутилиб қолиши юқори даражада бўлиши аниқланди.

Диссертациянинг “**Таркибида формальдегид, фурфурол ва мочевина, тиомочевина сақловчи биологик фаол моддаларни кимёвий таркиби асосида синфлаш**” бешинчи бобида янги синтез қилинган ва таркибида формальдегид, фурфурол ва мочевина, тиомочевина мавжуд бўлган хосилаларини сақловчи моддаларга тегишли код рақамлари тавсия этилган.

02.00.09 - “Товарларни кимёвий таркиби бўйича синфлаш ва сертификатлаш” ихтисослиги бўйича товарлар кимёвий таркиби, кимёвий ва физик ва бошқа хоссалари асосида халқаро ТИФ ТН код рақамларини белгилаш ва сертификатлар бериш муаммолари тадқиқ этилди.

Бу ихтисосликда ТИФ ТН га кўра товарларни таснифлаш, сертификатлаш билан боғлиқ ҳолда моддаларнинг таркиби, олиниши, келиб чиқиши, тузилиши, органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичларини тадқиқ этиш ҳам кўзда тутилган. Бугунги кунда жаҳон миқёсида товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш борасидаги тадқиқот ишлари кенг қамровли эканлиги ҳамда илмий ва амалий аҳамият касб этаётганини, бу тадқиқотлар мазмун жиҳатидан товарлар кимёсига оид эканлигини инобатга олиб, Ўзбекистон Республикаси ОАК раёсатининг 2017 йил 28 сентябрдаги 242/4-сон қарорига асосан “Товарларни кимёвий таркиби

асосида синфлаш ва сертификатлаш” ихтисослик номи “Товарлар кимёси” ихтисослик номига ўзгартирилган ҳолда 02.00.09 ихтисослик шифри билан тасдиқланди.

Ихтисослик ўз номидан келиб чиққан ҳолда, товарлар бир-бири билан узвий боғланган икки йўналиш, синфлаш ва сертификатлаш йўналишларида ўрганилади. Ҳар бир товар, савдо-сотиқ 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 кўчишга алоқадор 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 ва таркиби бўйича турлича бўлади. Барча товарларни маълум тизим асосида номлаш, қўллаш учун уларни бир системага, яъни товарлар номенклатурасига киритиш, ташқи иқтисодий фаолиятда товарларнинг ягона қоидага бўйсунушига асосланган товарларни синфлаш тартибини ишлаб чиқиш зарурати пайдо бўлди.

Номенклатура – латинча “nomenclatura” сўзидан олинган бўлиб, фан ва техниканинг бирон бир соҳасида ишлатиладиган товар номларининг рўйхати йиғиндисидир.

Синфлаш – 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 рақамларини беришда уларнинг кимёвий таркиби ҳамда физикавий хоссалари асосий мезон ҳисобланади. Товарларни сертификатлаш масаласида ҳам ҳар қандай товарга сертификатлар беришда унинг кимёвий таркиби ва физикавий-биологик хусусиятларидан асосий мезон сифатида фойдаланиш мумкинлигини эътиборга олиниб (6-жадвал), товарларга халқаро код рақамлар бериш ва уларни сертификатлашда алоҳида илмий тадқиқотлар олиб борилишига халқаро миқёсда ҳам талаб юқорилиги маълум бўлди.

Тадқиқот ишини олиб бориш давомида таркибида формальдегид, фурфурол ва мочевина, тиомочевина хосилаларини сақловчи бирикмаларни кимёвий таркиби асосида синфлашни қуйидаги омилларга эътибор

Мочевина, тиомочевина, формальдегид ва фурфурол асосида синтез бирикмаларнинг айрим физик-кимёвий кўрсаткичлари

№	Бирикманинг номи	Формуласи	Т.с., °С	Ме %		N %		C %		O %		H %		S %	
				топ.	ҳис.	топ.	ҳис.	топ.	ҳис.	топ.	ҳис.	топ.	ҳис.	топ.	ҳис.
1.	Диацетатотетрадиметилломочевинакобальта (II)	$C_{14}H_{38}CoN_8O_{16}$	223	8,53	8,33	15,98	16,09	24,01	24,13	36,94	36,78	5,64	5,46	-	-
2.	Диацетатотриметилломочевинадигидратамеди (II)	$C_8H_{20}CuN_2O_9$	195	18,41	18,18	7,82	7,95	27,13	27,27	39,62	39,77	5,97	5,68	-	-
3.	Диацетатотриметилломочевинадигидратацинка (II)	$C_8H_{20}ZnN_2O_9$	184	18,34	18,41	7,86	7,93	27,13	27,19	39,99	39,60	5,58	5,66	-	-
4.	Диацетатомонометилтиомочевинагидратмеди (II)	$C_4H_{14}CuN_2SO_6$	215	21,03	20,79	9,01	9,16	23,42	23,56	10,63	10,47	6,74	6,54	29,17	29,48
5.	Диацетатомонометилломочевинатетрагидратакобальта (II)	$C_4H_{20}CoN_2SO_9$	227	16,81	16,63	7,74	7,88	20,12	20,98	8,83	9,00	5,96	5,63	40,54	39,88
6.	Диацетатомонометилломочевинадигидратацинка	$C_4H_{16}ZnN_2SO_7$	180	21,30	21,12	9,04	9,10	23,31	23,40	10,45	10,40	5,12	5,20	30,78	30,78
7.	Диацетатодиметилломочевинатетрагидратакобальта (II)	$C_7H_{22}CoN_2SO_{10}$	50-54	15,4	15,3	7,2	7,3	21,9	21,8	8,2	8,3	6,0	5,8	41,3	41,5
8.	Диацетатотриметилломочевинадигидратацинка	$C_7H_{14}ZnN_2SO_6$	200 парч.	20,1	20,3	9,2	8,8	26,6	26,3	29,9	30,1	4,5	4,4	9,9	10,0
9.	Диацетатодиметилломочевини гидратмеди (II)	$C_7H_{16}CuN_2SO_7$	200 парч.	19,2	18,9	8,5	8,3	25,0	25,0	9,6	9,6	4,9	4,8	32,8	33,4
10.	Диацетатотриметилломочевинагидраткобальта (II)	$C_8H_{18}CoN_2SO_8$	217	16,29	16,33	7,81	7,76	26,59	26,59	8,93	8,87	5,02	4,99	35,36	35,46
11.	Диацетатометиллодитиомочевинагидратмеди (II)	$C_8H_{18}CuN_4SO_5$	221	17,6	17,5	15,5	15,4	23,2	23,1	17,6	16,7	4,5	4,4	21,6	22,9
12.	Диацетатометиллодитиомочевинадигидратацинка	$C_8H_{10}ZnN_4SO_6$	192	17,0	17,0	14,5	14,6	22,1	21,9	16,8	16,7	4,8	4,7	24,8	25,1
13.	Диацетатометиллодитиомочевинатетрагидратомеди (II)	$C_8H_{24}CoN_4SO_8$	219	14,4	14,3	13,6	13,6	20,5	20,3	15,6	15,5	5,5	5,4	30,4	30,9
14.	Диметилломочевина	$C_3H_8O_3N_2$	142	-	-	25,7	26,7	29,4	30,0	39,5	40,0	6,4	6,6	-	-
15.	Диацетодиаквомонофурфуриненмочевинацинк	$C_{11}H_{20}O_9N_4Zn$	182	15,3	15,6	13,7	13,5	31,3	31,6	34,7	34,5	5,0	4,8	-	-
16.	Фурфуролидендимочевина	$C_7H_{10}O_3N_4$	130	-	-	27,9	28,3	42,6	42,4	24,5	24,2	5,0	5,1	-	-

Таркибида мочевина, тиомочевинанинг формалдегид, фурфурол хосилаларини сақловчи бирикмаларнинг кимёвий таркиби асосида синфлаш бўйича таклиф этилган код рақамлари

380894900	бошқалар
3808949001	мочевина ва тиомочевинанинг алифатик
3808949002	мочевина ва тиомочевинанинг гетероциклик
3808949009	бошқалар

қаратилиши тавсия этилади (7-жадвал). Ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича мочевина, тиомочевинанинг алифатик хосилалари учун 3808949001, мочевина ва тиомочевинанинг гетероциклик хосилалари учун эса 3808949002 код рақамлари ишлаб чиқилди.

ХУЛОСА

Диссертация мавзуси бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидагича умумий хулосалар шакллантирилган:

1. Формальдегид, мочевина (тиомочевина), мис, рух ва кобальт ацетатлари тутган уч компонентли сувли системаларда қаттиқ фазаларни мавжуд бўлиш чегаралари кенг ҳарорат ва концентрациялар оралиғида ўрганилган. Диаграммаларда диметилолмочевина, триметилолмочевина, монометилолтиомочевина, диметилолтиомочевина, триметилолтиомочевина, метилендитиомочевина, диметилентритиомочевина, триметилентетратиомочевина, мис, рух ҳамда кобальт ацетат тузларини тутган уч компонентли системаларда кимёвий таъсирлашишнинг ўзига хослиги ва эрувчанлиги тўғрисида янги маълумотлар олинган. Бунда уруғдорлагич ва стимуляторлар таркибий қисмини ташкил этувчи 32 та янги бирикмалар ҳосил бўлади.

2. Ҳарорат ва концентрацияларнинг кенг оралиқларида фурфурол ва уни хосилаларини мочевина ҳамда мис, рух ва кобальт ацетатлари билан таъсирлашиш табиати ўрганилган. Бунда фурфурилмочевина ва фурфуриламиднинг Cu^{+2} , Co^{+2} , Zn^{+2} билан индивидуал ҳолатдаги янги координацион бирикмалар ҳосил қилинган.

3. Синтез қилинган 41 та комплекс бирикмаларнинг индивидуал мавжудлиги ИК-спектроскопик, рентгенофазавий, квант кимёвий ва термик таҳлил усуллари ёрдамида тасдиқланди, олинган натижалар эса пахта ва донли экинларни ўсиши ва ривожланишида комплекс таъсир қилувчи, экологик ҳавфсиз юқори самарадор уруғдорлагич ва стимуляторлар олиш технологиясини яратишга илмий асос бўлиб хизмат қилади.

4. Барқарор мочевино- ва тиомочевиноформальдегидли эритмаларни олиш бўйича тегишли синтез шароитлари ва усулини системали танлаш йўли билан мочевино- ва тиомочевиноформальдегидли бирикмаларни кинетик синтезини моделлашдаги компонент таркибини белгилаш орқали жараёни бошқариш мумкин бўлади.

5. Математик моделларнинг регрессион тенгламалари, ўрганилаётган жараённи идентификация қилишга нисбатан нисбий чизикли усуллар орқали мис, рух ва кобальт ацетатлари билан мочевино- ва тиомочевино-формальдегидли бирикмалар синтезининг мақбул технологик кўрсаткичлари тавсия этилди. Математик модели ҳисоблашлар асосида махсус таркиб ва хоссага эга ва чиқиш унуми юқори бўлган мақсадли маҳсулот олишнинг мақбул технологик кўрсаткичлари назорат қилинади.

6. Лаборатория ва тажриба-саноат шароитларида биопрепарат ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилди ва жараённинг асосий параметрлари аниқланди: мочевина ва тиомочевинаформальдегидларни биоген металллар билан эритмаларини вакуум-концентрлаш, МФБ ларни кукун ҳолатигача қуритиш, дастлабки моддалар таркиби ва уларни тайёрлаш усули ишлаб чиқилди. Учувчан моддаларни (метанол, формальдегид, сирка ва чумоли кислоталари) ҳамда чангсимон маҳсулотларни регенерация қилиш йўли билан экологик тоза препаратлар олишга эришилади.

7. П-4 сериядаги препарат “Қишлоқ хўжалигида қўллашга рухсат этилган препаратлар рўйхати” га киритилди ва ушбу препаратлар ғўза чигитини илдиз чириши, гоммоз касаллигига қарши қурашувчи уруғдорлагич ҳамда стимулятор сифатида қўллашга тавсия этилади.

8. “П-4” уруғдорлагич технологияси “AGROKIM” МЧЖда тадбиқ этилган ва 1998-2018 йиллар давомида 4558,57 тонна “П-4” уруғдорлагичи ишлаб чиқарилган. Республикада 2016-2018 йиллар давомида қиймати 9,685 млрд. сўм бўлган П-4 препарати билан 94584 тонна пахта чигитига ишлов берилган ва 1 млн. 313 минг 800 гектарга экилган. Қиймати 1,998 млн. АҚШ долларига тенг 873,69 тонна П-4 уруғдорлагичи экспорт қилинган. Препаратни қўллаш эвазига пахта ҳосили гектарига 2-3 центнерга ортиши таъминланган.

“ХС-2” ва “ХС-2” препаратлари ғалла экинларидаги қаттиқ ва қаттиқ қоракуя ва замбуруғ касалликларига қарши дорилловчи, ундан ташқари ўстирувчи стимуляторлар сифатида “Қишлоқ хўжалигида қўллашга рухсат этилган препаратлар рўйхати” га киритилган. 2015 йилда “ХС-2” сериядаги препарат «AGROKIM» МЧЖ да амалиётга жорий қилинди ва 200 кг тажриба партияси ишлаб чиқарилди. “ХС-2” препаратининг синовлари уни қўллашнинг мақсадга мувофиқлигини кўрсатди. Натижада маҳаллий хом ашёлар асосида кўп функционал таъсирга эга самарали уруғдорлагичлар олинган.

9. Ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича мочевина ва тиомочевинани алифатик хосилалари учун 3808949001 рақамли товар коди, уларни гетероциклик хосилалари учун эса 3808949002 рақамли товар коди ишлаб чиқилди. Натижада ушбу код рақамлари ва божхона амалиётига жорий этиш учун тавсия этилди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.К/Т.35.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИСАКОВ ХАЯТУЛЛА

**СИНТЕЗ, КЛАССИФИКАЦИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ
ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ
ФОРМАЛЬДЕГИДА И ФУРФУРОЛА**

02.00.13 - Технология неорганических веществ и материалов на их основе

02.00.09 - Химия товаров

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

Ташкент- 2019

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована под номером B2019.3.DSc/T235 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии и Андижанском Государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного семинара (www.ionx.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный консультанты:	Аскарлов Ибрагим Рахмонович доктор химических наук, профессор Усманов Султан Усманович доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Намазов Шафоат Саттарович доктор технических наук, профессор, академик Каримкулов Курбонкул Мавлонкулович доктор технических наук, профессор Шамшидинов Исроилжон Тургунович доктор технических наук, профессор
Ведущая организация:	Ферганский политехнический институт

Защита состоится « 3 » октября 2019г. в « 10⁰⁰ » часов на заседании разового Научного совета DSc.27.06.2017.K/T.35.01 при Институте общей и неорганической химии и Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а.Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90; e-mail: ionxanrux@mail.ru

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 14, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60).

Автореферат диссертации разослан « 19 » сентября 2019 года.
(протокол рассылки № 14 от 19 сентября 2019 г.).


Закпоров Б.С.
Председатель разового научного совета по
присуждению учёной степени, д.х.н., профессор
Салиханова Д.С.
Учёный секретарь разового научного совета по
присуждению учёной степени, д.т.н.
Абдурахимов С.
Председатель научного семинара при разовом научном
совете по присуждению учёной степени, д.т.н.,
профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации (DSc) доктора наук)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире при получении высоких и качественных урожаев сельскохозяйственных культур важную роль играют минеральные удобрения, стимуляторы, пестициды. Если протравители семян, относящиеся к пестицидам, уничтожают патогенные бактерии и вирусы, являющиеся причиной заболеваний растений, то стимуляторы ускоряют рост и развитие растений. В этой связи, обеспечение потребностей сельскохозяйственного производства в малотоксичных, эффективных протравителях семян и стимуляторах роста и развития растений является важной задачей. Поэтому в последние годы большое внимание уделяется производству химических средств защиты растений, стимуляторам роста и развития растений.

В мировой практике, несмотря на сильную токсичность для защиты хлопчатника от заболеваний, таких как гоммоз, корневая гниль и вилт применяются препараты Фентиурам, Бронотак, Паноктин, Витавакс, Тигам, а для защиты пшеницы Раксил, Байтан и другие препараты. Для их замены на малотоксичные препараты необходимо обосновать ряд соответствующих научных решений, в том числе в следующих направлениях: синтез малотоксичных препаратов, ускоряющих физиологические процессы хлопчатника, обеспечивающих уничтожение бактерий и вирусов, вызывающих различные заболевания растений на основе мочевины, тиомочевины, формальдегида, фурфурола и биогенных металлов; определение строения синтезированных протравителей и стимуляторов и их реологических свойств; разработка технологий получения малотоксичных протравителей и стимуляторов; исследование эколого-токсикологических свойств препаратов и оценка их активности против заболеваний хлопчатника и зерновых культур.

В республике достигаются определенные научные и практические результаты в области технологий протравителей и стимуляторов. Если в хлопководстве использовались в основном такие стимуляторы, как «Мивал», «Витавакс», «Пикс», «Преп», «Финиш», то их место стали занимать отечественные стимуляторы: «Хосил», «Гумат натрия», «ГЖ-85», «Ер малхами», «Дармон» и др. В третьем направлении стратегий действия по дальнейшему развитию Республики Узбекистан отмечены важные задачи «развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов»³. В этом отношении проведение научных исследований по разработке технологий комплекснодействующих протравителей семян, обладающих фунгицидной, бактерицидной, стимулирующей, также физиологической активностью на основе малотоксичных веществ и обеспечение республики дешевыми эффективными и малотоксичными протравителями семян и стимуляторами роста и развития растений является весьма актуальной.

³ Указ Президента Республики Узбекистан «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и в Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности Республики Узбекистан» и ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данном направлении.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Обзор иностранных научных исследований по теме диссертации⁴.

Научные исследования, направленные на получение и улучшение физиологических свойств органических и неорганических протравителей и стимуляторов проводятся в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, Botany Department, Hebrew University Jerusalem (Израил), University of Chicago (США), Australian Cotton Research Institute (Австралия), Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (Германия), Rajasthan Agricultural University (Индия), University of Cordoba (Испания), Department of Biology, Institute of Mountain Science Shinshu University Matsumoto (Япония), National Research and Development Institute for Soil Science, Agrochemistry and Environment – ICRA Bucharest (Румыния), в Научно-исследовательских институтах Удобрений и инсектофунгицидов при АО «ФосАгро-Череповец» (Россия), а также в Институте общей и неорганической химии АН РУз (Узбекистан).

В результате проведения исследований в сфере получения и применения комплекснодействующих протравителей и стимуляторов в мире получены ряд научных результатов, в том числе: разработана технология получения препарата «Бронотак», 12 %-ный порошок, основным действующим веществом является бронопол (Rajasthan Agricultural University, Индия); фирмой «Юнироял Кемикал» усовершенствована технология получения Витавакса, 75%-ный порошок, действующее вещество – карбоксилтирам (University of Chicago, США); если фирмой «Авентис» создан Паноктин – 35 %-ный водный раствор, действующим веществом является гузатин, то фирмой «Байер» разработан препарат Раксил - 2 %-ный порошок, действующим веществом которого является тебуканазол (Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies, Германия); разработан препарат «Хосил», действующим веществом которого является фосфат моноэтаноламина (Институт общей и неорганической химии, Узбекистан).

⁴Обзор по теме диссертации разработан на основе зарубежных: <https://onlinelibrary.wiley.com>, <https://www.icpa.ro>, <https://www.iamo.de>, <http://www.cicr.org.in>, <https://ifas.ufl.edu>, <http://www.niulf.ru>, <http://www.ionx.uz>, <https://adu.uz> и других источников.

В мире по получению и применению эффективных протравителей, обладающих фунгицидной, бактерицидной и физиологической активностью на основе органических и неорганических соединений проводятся исследования, в том числе по нижеприведенным приоритетным направлениям: разработка технологии получения органических препаратов с заданными свойствами на основе тирозина, тиоэфиров, полисульфидов, метилкаптакса и фосфорорганических и гетероциклических соединений; определение взаимного влияния компонентов в водных системах, состоящих из диметилломочевины, триметилломочевины, монометилломочевины, диметилломочевины, триметилломочевины и ацетатов меди, цинка и кобальта в широком температурном и концентрационном интервале; установление температурных и концентрационных пределов образования новых твердых фаз и их идентификация химическим и физико-химическим методами анализа.

Степень изученности проблемы. В научно-технических литературах широко освещены работы по получению протравителей и стимуляторов на основе органических и неорганических веществ. В Узбекистане под руководством академиком М.Н.Набиева создана научная школа по направлению технологии неорганических веществ, представителями которой являются академики Б.М.Беглов, Н.А.Парпиев, С.Тухтаев, Ш.С.Намазов, профессора: С.Усманов, Д.Юнусов, Б.С.Закиров, И.Р.Аскарлов, Х.Х.Хакимов, Х.Т.Шарипов, Т.А.Азизов, М.Жуманиёзов, Х.Кучаров, Х.Ч. Мирзакулов, А.У. Эркаев, С.М.Таджиев, А.С. Тогашаров, И.Т. Шамшидинов, Ж.С. Шукуров и другие ученые, внесшие большой вклад в развитие химической науки, в том числе в области синтеза дефолиантов, протравителей и стимуляторов.

Многие исследования в области защиты растений проводятся научными школами академиком С.Ш.Рашидовой и С.Искандарова. Благодаря решению ряда теоретических и практических проблем классификации и сертификации товаров на основе их химического состава, д.х.н., проф., заслуженным изобретателем и рационализатором РУз И.Р.Аскарловым и д.т.н., проф., акад. Т.Т.Рискиевым была создана новая специализация 02.00.22 - «Классификация и сертификация товаров на основе их химического состава», в последующем она изменена на «Химия товаров» под шифром 02.00.09, область которой охватывает широкий спектр материалов и товаров народного хозяйства.

Большой вклад в развитии направления «Химия товаров» вносят такие ученые как: д.т.н., проф. К.М.Каримкулов, Л.Т.Пулатов, Г.Х.Хамракулов, А.А.Саидов, Н.Ш.Муминов и к.х.н., доц.: Б.Абдуганиев, Ш.Киргизов, А.Жураев, к.т.н. Н.Х.Тухтабаев, М.М.Хожиматов, Д.Хасанова, Н.Тулаков, М.Х.Мамарахманов и др.

Ведущие ученые, как Х.Рахимов, Ш.Кузибаев, Ж.Ахмедов, О.Хасанов, А.Бабаназаров, Р.Ахмедов, Э.Хасанов, А.Шералиев, Ш.Ходжаев, Э.Григорянц, М.Рашидов, О.Субхонов, С.Б.Монаков, Н.И.Баравинская изучали влияние различных внешних факторов и агротехнических мероприятий на эффективность протравителей, стимуляторов хлопчатника и пшеницы, полученные ими сведения служат основой для развития данного направления.

Следует отметить, что вышеуказанными учеными научные исследования по разработке технологии синтеза новых комплекснодействующих биологически активных веществ на основе мочевины, тиомочевины, формальдегида, фурфурола и ацетатов меди, цинка и кобальта до сих пор не проводились.

Связь диссертационного исследования с тематическими планами научно-исследовательских работ. Диссертационное исследование выполнено в планах научно-исследовательских работ Институт общей и неорганической химии АНРУз и Андижанского Государственного университета по темам прикладных проектов №01.950003910 ПГНТЦ «Разработка научных основ синтеза и получения малотоксичных, комплекснодействующих, эффективных, дешёвых протравителей и стимуляторов на основе местного сырья» (1994-1996 гг.) и ОТ-Ф4-28 «Создание поколения экологически безвредных, экономически эффективных биостимуляторов для сельскохозяйственных культур и совершенствование их сертификации» (2008-2011 гг.).

Целью исследования является разработка технологий получения малотоксичных, высокоэффективных новых протравителей семян и стимуляторов роста на основе мочевиновых и тиомочевиновых соединений формальдегида, фурфурола и биогенных металлов.

Задачи исследования:

исследование взаимного влияния компонентов в водных системах, состоящих из диметилломочевины (ДММ), триметилломочевины (ТММ), монометиллтиомочевины (МММ_т), диметиллтиомочевины (ДММ_т), триметиллтиомочевины (ТММ_т) и ацетатов меди, цинка и кобальта в широком температурном и концентрационном интервале;

изучение взаимной растворимости компонентов в водных системах, состоящих из метилендитиомочевины (МДМ_т), диметилентритиомочевины (ДМТМ_т), триметилентетратиомочевины (ТМТМ_т) и ацетатов металлов в изотермическом условии при температурах 25 и 75°C;

установление температурных и концентрационных пределов образования новых твердых фаз и их идентификация химическим и физико-химическим методами анализа;

синтез комплексных соединений на основе метилломочевины (ММ), метиллтиомочевины (ММ_т), фурфурилмочевины, фурфурилдимочевины, фурфурамида с ацетатами меди, цинка и кобальта;

синтез биологически активных препаратов на основе монометилломочевины (МММ), монометиллтиомочевины (МММ_т), ферроцена и их производных;

установление оптимальных условий получения препаратов серии «П-4» и ХС, усовершенствование составов на основе мочевино- и тиомочевино-формальдегидных, мочевинофурфурольных и других соединений с ацетатами меди, цинка и кобальта;

разработка технологии препаратов, проведение технико-экономических расчетов, материального баланса, эффективности их внедрения в производство.

Объектом исследования являются препараты мочевины, тиомочевины, формальдегид, фурфурол, ацетаты меди, цинка и кобальта, фурфурамин, ферроцен и п-ферроценилфенол.

Предметом исследования является разработка технологии новых высокоэффективных, малотоксичных протравителей семян и стимуляторов роста на основе биогенных металлов и формальдегидных, фурфуроловых соединений.

Методы исследования. В диссертации использованы химический, визуально-политермический, изотермический, термический, электронно-парамагнитный резонанс (ЭПР), ИК-спектроскопический и рентгенофазовый методы анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определена растворимость и химическое взаимодействие в 20-ти трехкомпонентных водных системах, включающих диметилломочевину, триметилломочевину, монометилломочевину, диметиллотиомочевину, метилэндитиомочевину, триметиллотиомочевину, диметилентритиомочевину, триметилтетратиомочевину, а также солей ацетатов меди, цинка и кобальта;

доказано образование 9 новых соединений, включающих фурфурол, мочевины, фурфурамина и ацетатов меди, цинка и кобальта;

установлены оптимальные условия синтеза и сушки мочевино- и тиомочевино-формальдегидных соединений, выявлены оптимальные составы, соотношения компонентов и технологический режим ведения процессов получения препаратов на основе мочевино- и тиомочевиноформальдегидных, мочевинофурфурольных соединений, а также ацетатов меди, цинка и кобальта;

разработана технология получения комплекснодействующих малотоксичных протравителей семян и стимуляторов роста на основе мочевиновых и тиомочевиновых соединений формальдегида, фурфурола и биогенных металлов;

обоснована правила классификации алифатических и гетероциклических производных мочевины и тиомочевины, а также контроля качественных показателей этих товаров и оформления на них сертификата соответствия на основе разработанных товарных кодов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана технология протравителей семян и стимуляторов хлопчатника и зерновых культур серии: «П-4», «ХС-2» и «ХС-2¹»;

разработаны и утверждены технические условия Ts 16822514-01:2013 на протравитель «П-4». С 1998 по 2018 годы на опытно-промышленной установке ООО «AGROKIM» выпущено 4558,57 тонн препарата «П-4»;

разработана усовершенствованная технологическая схема по улавливанию пыли и формальдегида при получении порошкообразных и гранулированных продуктов на основе мочевино-формальдегидных и тиомочевино-формальдегидных соединений и солей биогенных металлов с возвратом формальдегида, аммиака и пыли в технологический процесс.

Достоверность полученных результатов. Достоверность полученных результатов подтверждены укрупненными лабораторными, опытно-

промышленными, а также агрохимическими и токсикологическими испытаниями и подготовкой рекомендации к применению в сельском хозяйстве в качестве протравителей и стимуляторов роста для хлопчатника и зерновых культур.

Научная и практическая значимость результатов исследования

Научная значимость результатов исследований заключается в изучении взаимной растворимости в 20-ти водных системах, включающих ДММ, ТММ, МММт, ДММт, ТММт, МДМт, ДМТМт, ТМТМт, ацетаты меди, цинка и кобальта, которые явились научной основой для разработки технологии получения новых видов протравителей семян и стимуляторов роста растений полифункционального действия.

Практическая значимость работы в том, что она служит установлению оптимальных технологических параметров и разработке технологии получения новых протравителей и стимуляторов, обладающих высокой биологической и ростоактивирующей активностью на основе мочевиновых и тиомочевиновых соединений формальдегида, фурфурола и биогенных металлов.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных данных по разработке технологий получения малотоксичных, эффективных протравителей семян и стимуляторов роста растений на основе мочевины, тиомочевины, формальдегида, фурфурола и ацетатов металлов:

на способ получения протравителя П-4 получен патент на изобретение Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан (IAP 02236, 2002г.). В результате создана возможность получения протравителей семян новой серии на основе мочевины, тиомочевины, формальдегида, фурфурола, а также ацетатов меди, цинка и кобальта;

на способ получения стимулятора для хлопчатника получен патент Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан (IAP 05099, 2015г.). В результате создана возможность получения стимуляторов новой серии на основе производных соединений тиомочевины, формальдегида и ферроцена;

протравитель «П-4» внедрена в практику в фермерских хозяйствах Бухарской и Кашкадарьинской областей в качестве средств защиты семян хлопчатника от заболеваний и стимулятора для ускорения роста растений (Справка №01/032-1305 Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан от 02 октября 2018года). В результате применения протравителя семян «П-4» создана возможность защиты всходов семян от корневой гнили и гоммоза, а также ускорения развития и созревания растений;

согласно товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности для алифатических производных мочевины и тиомочевины разработан товарный код 3808949001, а для гетероциклических производных мочевины и тиомочевины товарный код 3808949002 внедрена в практику Государственного комитета таможни (Справка №№1/16-10 Комитета Государственной таможни Республики Узбекистан от 06 января 2018 года). В результате в Узбекистане создана возможность взимать таможенные налоги, налоговые акцизы на импортированных и экспортных продуктах, открыть широкие возможности

использования в сельском хозяйстве продуктов, полученных на основе местного сырья.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 4 международных и 8 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликование результатов. По теме диссертации опубликовано 35 научных работ. Из них 12 научных статей, в том числе 4 в республиканских и 8 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, а также получено 2 патента Республики Узбекистан.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность и востребованность работы, характеризуются цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, изложено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, сведения по внедрению результатов исследования в практику, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Протравители семян и стимуляторы роста растений: получение, свойства и их классификация**» приводится литературный обзор, где обсуждены проблемы получения и применения протравителей и стимуляторов роста растений в хлопководстве и зерноводстве на основе органических и неорганических соединений. Отдельно остановлено способам и технологиям получения формальдегида, фурфуролсодержащих протравителей семян. На основе обзора научной литературы проанализированы состояние получения и применения в практике эффективных протравителей, обладающих физиологической активностью. Анализ свидетельствует о необходимости поиска местного сырья для дешёвых, высокоэффективных биологически активных веществ и сделаны заключения о необходимости разработки технологии получения комплекснодействующих протравителей семян хлопчатника и зерновых культур на основе мочевины, тиомочевино-формальдегидных олигомеров, ацетатных солей биогенных металлов.

Во второй главе диссертации «**Исследование взаимодействия мочевины и тиомочевино-формальдегидных соединений с ацетатами меди, цинка и кобальта**» приведены результаты исследований по физико-химическому обоснованию процесса получения комплекснодействующих протравителей. Изучена растворимость химического взаимодействия в 20-ти трёхкомпонентных водносолевых системах, состоящих из мочевины, тиомочевиноформальдегидных олигомеров, металлов ацетатных биогенных

металлов: $MMM_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ (Me - Zn, Co); $ДММ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ (Me - Cu, Co); $TMM - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ (Me - Cu); $МДМ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ (Me - Cu, Zn, Co); $ДМТМ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ (Me - Cu, Zn, Co); $TМТМ_T - Me(CH_3COO)_2 - H_2O$ (Me - Cu, Zn, Co).

Приведены некоторые политермы растворимости в системах метилолмочевины и метилолтиомочевины с ацетатами биогенных металлов.

Изучена растворимость компонентов в системе диметилполмочевины – ацетат кобальта(II) – вода при температурном интервале от $-6,1$ до $24,6^\circ C$ (рис. 1). Проведены внутренние разрезы I-V от $ДММ \cdot H_2O$ к вершине $Co(CH_3COO)_2$, а разрезы VI-IX со стороны ацетата кобальта к вершине $ДММ$. Построена политермическая диаграмма растворимости при помощи бинарных систем и девять внутренних разрезов, ограничены области кристаллизации льда, диметилполмочевины, ацетата кобальта и соединения $Co(CH_3COO)_2 \cdot 4ДММ$.

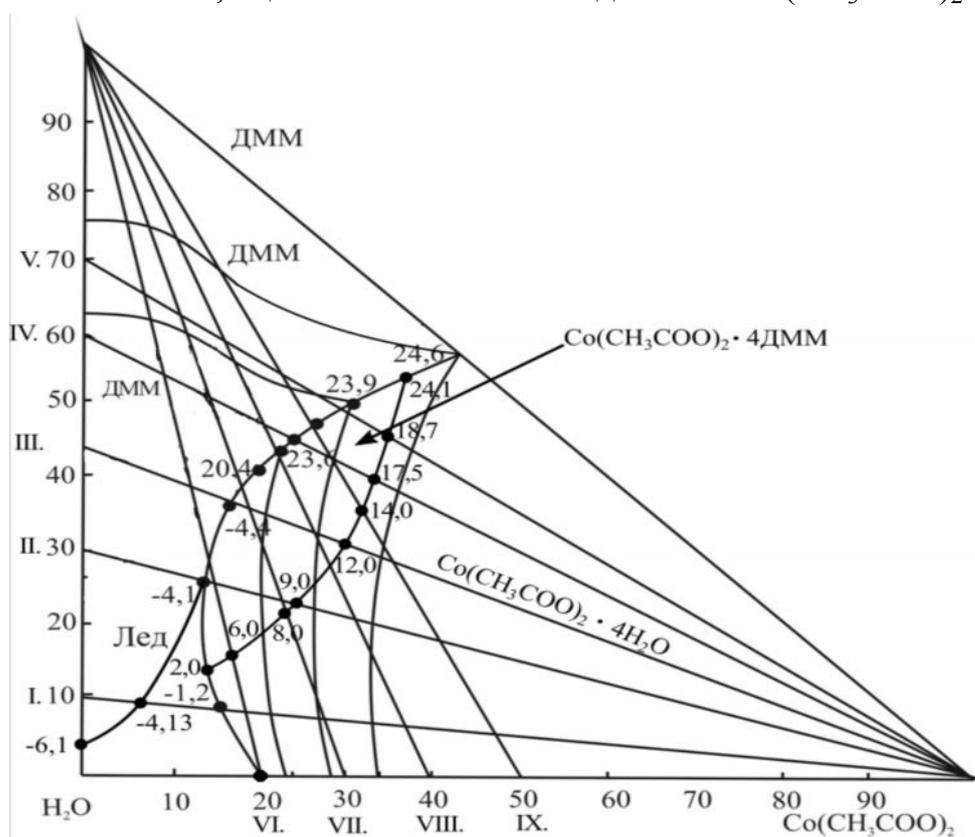


Рис.1. Политерма растворимости системы диметилполмочевины-ацетат кобальта – вода.

Система триметилполмочевины – ацетат цинка – вода изучена с помощью шести внутренних разрезов. На основании результатов построена политермическая диаграмма растворимости от $-6,8$ до $54,0^\circ C$ эвтектической точки заморозания, диаграмма характеризуется образованием области кристаллизации льда, $HOCH_2NHCON(CH_2OH)_2$, $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ и новой фазы $HOCH_2NHCON(CH_2OH) \cdot Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$. Из политермической диаграммы следует, что можно получить вышеприведенное двойное соединение при взаимодействии 12,7 %-ного триметилполмочевины и 3,36 %-ного ацетата цинка.

В результате изучения тройной системы с участием ацетата цинка полученные сведения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Двойные и тройные точки системы триметиллолмочевина – ацетат цинка – вода

Состав раствора, масс. %			Температура кристаллизации, °С	Твердая фаза
ТММ	Ацетат цинка	вода		
9.80	-	90.20	-2.1	Лед+НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН) ₂
12.70	3.36	83.94	-1.8	Лед+НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН) ₂ + + НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН)• •Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O
21.81	3.83	74.36	41.5	НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН) ₂ • •Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O+ +НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН) ₂
28.72	4.64	66.64	46.5	То же
39.53	6.78	53.69	54.0	То же
5.80	8.65	85.55	-2.4	Лед+НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН) ₂ • •Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O
6.76	19.21	74.03	-4.2	То же
9.12	23.61	87.27	-6.8	Лед+ Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O+ +НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН) ₂ • •Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O
17.27	30.04	52.69	29.0	Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O+ +НОСН ₂ ННСОН(СН ₂ ОН) ₂ • •Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O
20.56	36.28	43.16	51.0	То же
-	21.00	79.00	-4.9	Лед+ Zn(CH ₃ COO) ₂ •2H ₂ O

Изучены эвтектические точки замерзания системы диметиллолмочевина – Zn(CH₃COO)₂ - Н₂O в температурном интервале от -52,0 до 19,2°С (рис. 2). Проведены внутренние разрезы I-XI от диметиллолтиомочевина – Н₂O к вершине Zn(CH₃COO)₂, а разрезов XV-XX со стороны ацетата цинка к вершине диметиллолмочевины. На основе данных боковых систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости, которая характеризуется образованием области кристаллизации исходных компонентов. Из диаграммы растворимости видно, что в системе в интервале концентрации и температуры образуется новое соединение диметиллолтиомочевина·Zn(CH₃COO)₂·Н₂O, индивидуальность нового соединения установлено химическим и физико-химическим методами анализа.

Политерма растворимости тройной системы NH₂CSNHCH₂OH-Cu(CH₃COO)₂-Н₂O изучено с помощью девяти внутренних разрезов (рис. 3). Из них I-VI проведены со стороны NH₂CSNHCH₂OH-Н₂O к вершине Cu(CH₃COO)₂, а с VII-IX со стороны Cu(CH₃COO)₂ - Н₂O к вершине NH₂CSNHCH₂OH.

На политермической диаграмме нанесены изотермы растворимости через каждые 10°С. На основе сторон диаграмм NOСН₂ННСNH₂-сув в Cu(CH₃COO)₂-сув построены проекции кривых линий политермической растворимости.

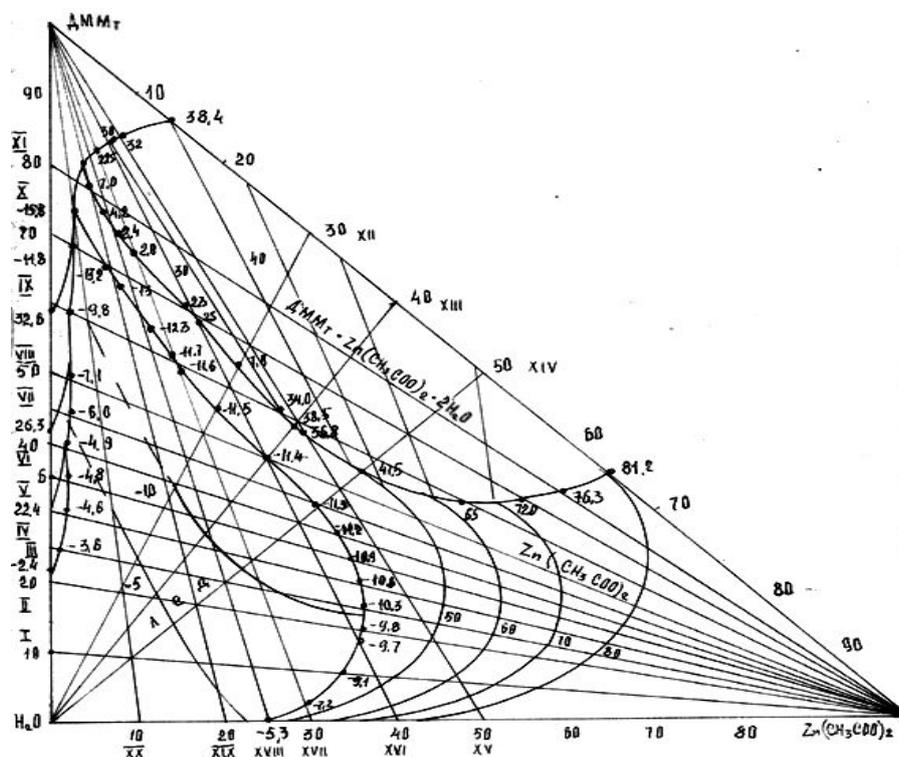


Рис. 2. Политерма растворимости диметилтиомочевина –ацетат цинка - вода.

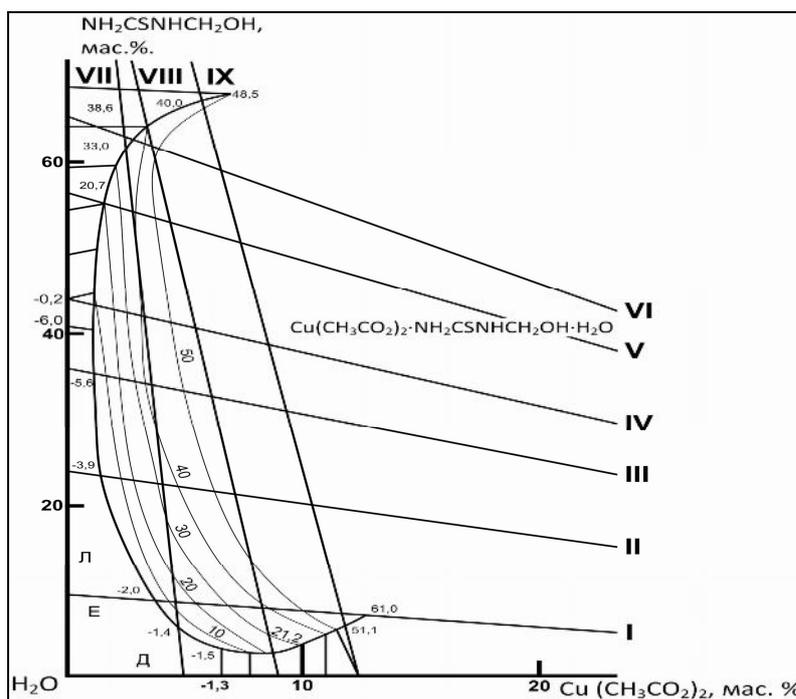


Рис. 3. Политерма растворимости системы монометилолтиомочевина - ацетат меди – вода.

На основе данных боковых систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости системы $\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}-\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2-\text{H}_2\text{O}$ в температурном интервале от $-6,2$ до $70,0^\circ\text{C}$, на которой разграничены поля кристаллизации льда, монометилолтиомочевины, ацетата меди и $\text{NHCH}_2\text{OH}\cdot\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$.

В системе имеются две тройные точки, для которых установлены температуры кристаллизации и состав равновесного раствора. Характеристики двойных и тройных точек системы $\text{HOCH}_2\text{NHCSNH}_2$ - ацетат меди – вода приведена на рис. 3.

В третьей главе «Изучение физико-химических свойств мочевино- и тиомочевино-формальдегидных соединений с ацетатами меди, цинка и кобальта» приведены данные исследования по интерпретации полученных 32 новых двойных соединений на основе мочевино- и тиомочевино-формальдегидных олигомеров, а также фурфурилдимочевины с ацетатами биогенных металлов методами рентгенофазового, ИК-спектроскопического, дифференциально-термического, ЭПР методами физико-химического анализа.

Соединения имеют индивидуальные линии, координируются через кислород карбоксильной и CS- групп, обладающей высокой термической стабильностью.

Некоторые колебательные частоты в ИК-спектрах поглощения монометилолтиомочевины и двойных соединений на их основе, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Некоторые колебательные частоты в ИК спектрах монометилолтиомочевины (МММ_Т) и её комплексов (см⁻¹)

МММ _Т	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{МММ}_T \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{МММ}_T \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{МММ}_T \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Отнесение
3260	3350: 2930,	3320,2985	3320:2930	$\sqrt{(\text{NH}_2)}$
1620	1605	-	-	$\delta(\text{NH}_2), \delta(\text{HNC})$
1555	-	1575	1560	$\nu_{\text{as}}(\text{COO})$
1465	1430	1400	1415	$\sqrt{S}(\text{COO})$
1370	-	1335	1345	$\delta(\text{CH}_3)\text{C}$
1255	1380	-	-	$\sqrt{(\text{CN})}$
1145	-	-	-	$\delta(\text{CH})$
1030	1130	1140	1150	$\sqrt{(\text{C-C})}$
975	1140	-	1030	$\sqrt{(\text{C-S})}$
765	-	975	-	$\delta(\text{COO})$
665	705	-	-	$\delta(\text{CS}), \delta(\text{HNC})$
609	690	680	675	$\sqrt{(\text{NCH})}$
465	630	620	620	$\delta(\text{NCS})$
435	-	-	-	

Сравнение ИК-спектра, свободного МММ_Т спектрами их соединений с ацетатами меди, цинка и кобальта показывает, что при переходе от некоординированного лиганда к комплексу, определенные изменения претерпевают полосы валентных колебаний $\sqrt{(\text{C=S})}$, $\sqrt{(\text{C=N})}$, $\sqrt{ab(\text{NH}_2)}$. В области $\sqrt{(\text{C=S})}$ для большинства комплексов наблюдается уменьшение частоты валентного колебания связи C=N на 35-65 см⁻¹.

В случае фурфурилдимочевины претерпевают изменение полосы валентных колебаний эфирной связи -C-O-C- фуранового кольца. Наблюдается

высокочастотное смещение валентного колебания $\nu(-C-O-C-)$: на $7-9 \text{ см}^{-1}$ и преимущественного валентного колебания связи $C=O$ на $3-4 \text{ см}^{-1}$.

Это свидетельствует об одновременном участии в координации атома кислорода фуранового кольца и двух атомов азота замещенных аминных групп.

На основании ЭПР и других методов можно заключить, что комплексообразование металлов в ряду переходных металлов (Cu, Co, Zn) с МММт идет в присутствии серы. Участие азота- NH_2 группы и (C-O) спирта в комплексообразовании исключается.

Полученные результаты легли в основу разработки по отдельным стадиям производства высоких термических стабильных двойных соединений, комплексных протравителей семян хлопчатника и зерновых, обладающих пестицидными и рост стимулирующими свойствами.

В четвертой главе **«Разработка технологии получения протравителей семян, содержащих соединения мочевины, тиомочевины и фурфурилмочевины с ацетатами биогенных металлов»** приведены данные лабораторных, опытно-производственных, производственных работ по установлению параметров для получения и наработки опытно-промышленных партий на основе мочевино- и тиомочевино-формальдегидных соединений, фурфурилдимочевины и ацетатов меди, цинка и кобальта. Рассчитан их материальный баланс. На основании широкомасштабного исследования препаратов разработана технико-экономическая основа по внедрению комплексных протравителей семян, обладающих фунгицидными, бактериоцидными и стимулирующими свойствами.

Технологическая цепочка включает следующие стадии: приготовление растворов соединений формальдегида и фурфуурола; получение порошкообразных продуктов; очистка отходящих газов от формальдегида, фурфуурола и пылепродукта; наработка промышленной партии препарата П-4.

В литературах отсутствуют сведения о получении монометилолтиомочевины из формальдегида и тиомочевины и количества образовавшихся муравьиной кислоты и метанола вследствие протекания реакции Канниццаро при приготовлении тиомочевино-формальдегидных растворов ($M_TФР$), необходимых для оптимизации технологического процесса.

В процессе приготовления $M_TФР$ определяли время и степень связывания формальдегида с тиомочевиной; изучены технологические параметры получения $M_TФР$, количество образовавшихся муравьиной кислоты и метанола при мольном отношении тиомочевины (Мт) к формальдегиду (Ф), равном 1:1, при рН 7-9 и температуре 35 и 50°C. Выбор обусловлен технологическими параметрами получения монометилолтиомочевины. $M_TФР$ при рН=7 и температуре 35°C количество непрореагировавшего формальдегида составляет 29,1 масс.% от его общего количество. Повышение температуры до 50°C позволяет повысить степень связывания формальдегида до 80,50 масс.% против 70,9 масс. % при 35°C.

Например, при температуре 35°C и рН=8 количество непрореагировавшего формальдегида составляет 20,6 масс.%, при 50°C и рН= 9-8.2 масс.%. При температуре тиомочевино-формальдегидного раствора 50°C и рН=9 время

образования метилольных производных сокращается в 2-2,5 раза.

При температуре МтФР 35-50°C максимальное образование муравьиной кислоты и метанола наблюдается при рН=9. Снижение рН раствора способствует образованию в системе муравьиной кислоты и метанола, и соответственно, уменьшению потерь формальдегида.

Проведены исследования по концентрированию и обезметаноливанию МтФР с молярным соотношением Мт:Ф=1,0÷2,0:1 и рН 6,0-9,0 на вакуумном трубчатом испарителе с падающей пленкой. (рис. 4.)

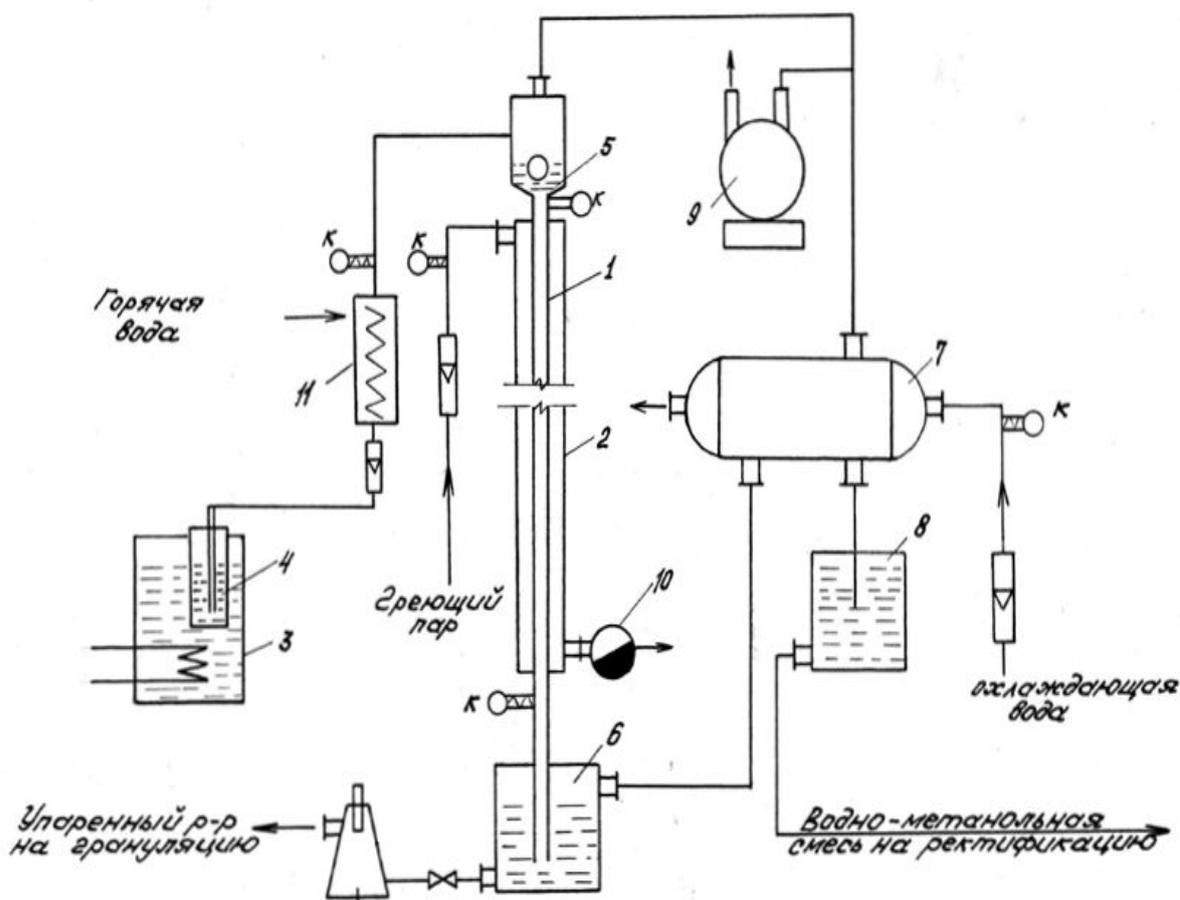


Рис. 4. Опытная установка вакуумного обезметаноливания тиомочевинформальдегидного раствора:

1-вакуумный трубчатый испаритель, 2-терморубашка, 3-распределительное устройство, 4-шариковый распределитель, 5-сепаратор, 6-поверхностный конденсатор, 7-вакуумный насос, 8-9-промежуточная емкость, 10-термостат, 11-обогреватель.

Известно, что при рН=7,5 и мольном отношении при Ф:М_Т равное 1:1 потери формальдегида составляет 0,8 масс.%, Ф:М_Т равное 2:1 – 0,29 масс.%, Ф:М_Т равное 3:1 – 0,34 масс.%, что соответствует санитарным нормам технологических работ с применением формальдегида.

Технология производства тиомочевин-формальдегидных соединений с ацетатами меди, цинка и кобальта приведена на рис. 5.

В табл. 3 представлены оптимальные технологические параметры процесса получения порошковидных препаратов на основе МтФС с ацетатами биогенных металлов в распылительной сушилке.

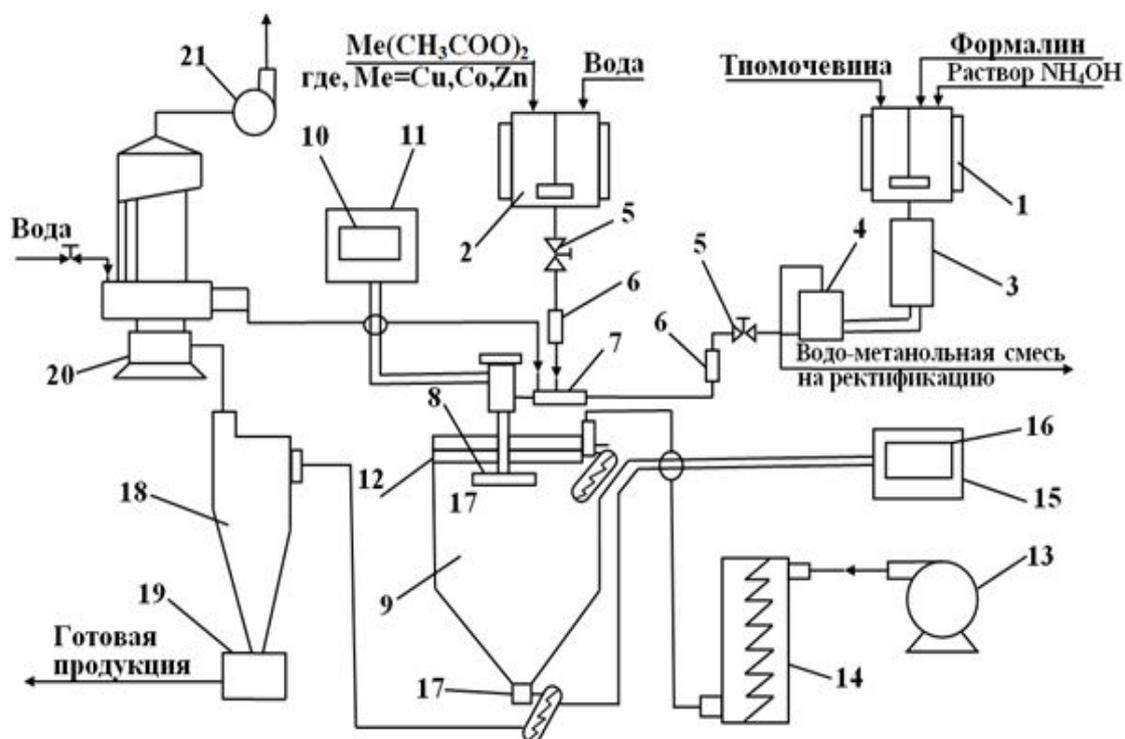


Рис. 5. Схема опытной установки получения стимуляторов роста:

1-сборник с рубашкой для приема и нейтрализации реагента, 2-сборник с рубашкой для приготовления раствора мочевины или тиомочевины, 3-трубчатая выпарная установка, 4-сепаратор, 5-вентиль, 6-ротометр, 7-смеситель, 8-распылительный диск, 9-распылительная сушилка, 10- регулятор, 11-амперметр, 12-кольцы, 13-вентилятор, 14-калорифер, 15-потенциометр температуры воздуха, 16-терморегулятор, 17-выходной патрубков; 18- циклонный сепаратор, 19-собиратель для порошкообразных продуктов, 20-двухступенчатый пылегазовый аппарат, 21-хвостовой вентилятор.

Таблица 3

Технологические параметры процесса получения порошковидных препаратов на основе тиомочевиноформальдегидных соединений с ацетатами меди, цинка, кобальта в распылительной сушилке

№ п/п	Показатели	Ед. Изм.	Значение параметров
1.	Температура:		
	а) теплоносителя на входе распылительной сушилки	°С	250-300
	б) теплоносителя на выходе из сушилки	°С	90-100
	в) раствора МтФР	°С	40-50
	г) порошкообразного продукта МтФС в реакционной зоне	°С	70-95
2.	Концентрация раствора МтФС с ацетатами меди, цинка, кобальта	%	30
3.	Нагрузка по раствору МтФС с ацетатами меди, цинка, кобальта	кг/ч	7-12
4.	рН раствора МтФС с ацетатами меди, цинка, кобальта		6,5-7,0
5.	Время пребывания продукта в реакционной зоне	мин	2-5
6.	Влагосодержание порошкообразного продукта	%	2,0-4,0
7.	Расход воздуха на сушку	м ³ /ч	150-200
8.	Производительность по готовому продукту	кг/ч	3,0-4,0

Таким образом, изучен процесс получения порошковидных препаратов на основе монометилолтиомочевины и ацетатов меди, кобальта, цинка в распылительной сушилке.

Технологическая схема получения протравителя П-4 на основе 65% суспензионного концентрата представлена на рис. 6.

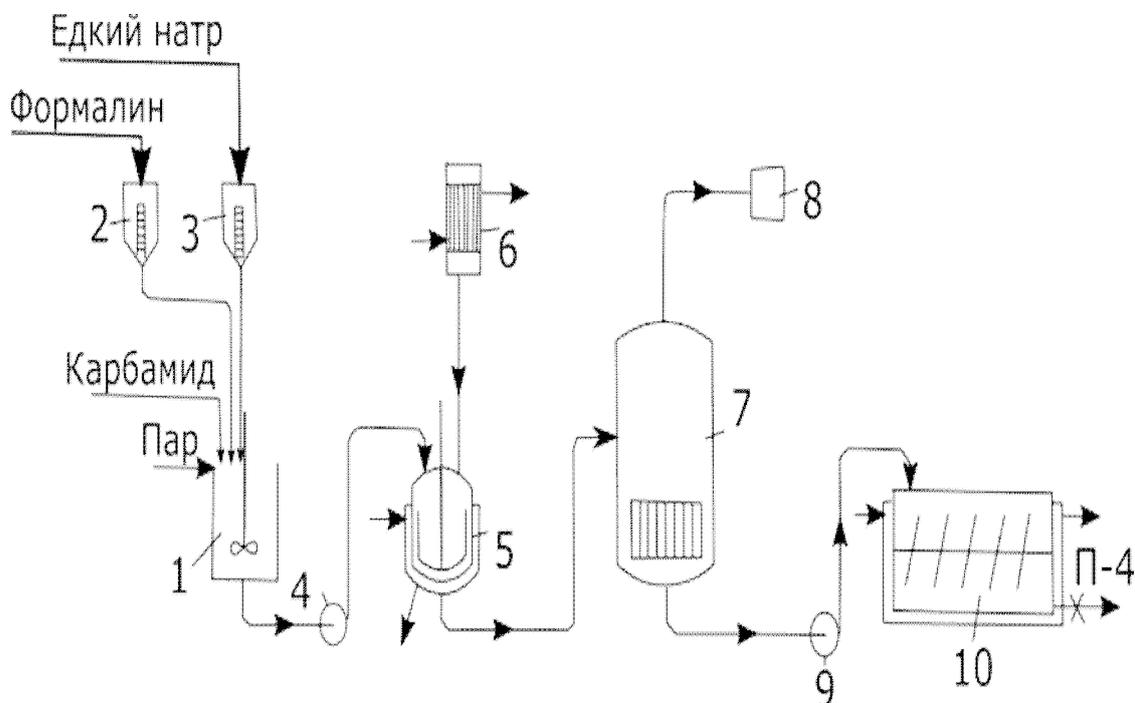


Рис.6. Схема получения суспензионного концентрата протравителя П-4:

1-аппарат для приготовления раствора мочевины в формалине; 2-мерник формалина; 3-мерник едкого натра; 4-насос для перекачивания мочевино-формальдегидного раствора; 5-реактор; 6-обратный холодильник; 7-испаритель; 8-барометрический конденсатор; 9-насос для подачи раствора в гомогенизатор; 10-гомогенизатор.

Физико-химические показатели препарата «П-4» соответствующие требованиям и нормам TSh 16822514-01:2013 приведены в табл. 4.

Таблица 4

Физико-химические показатели препарата П-4

№	Названия показателя	Норма
1	Внешний вид	цвет от розового до красного, однородная не сливающаяся суспензия
2	Массовая доля сухого остатка, %	62±1
3	Массовая доля свободного формальдегида, %	4±1
4	Массовая доля активного ингредиента, % не менее	65
5	Концентрация ионов водорода (рН)	8,5±0,5
6	Условная вязкость при температуре 20°С по вискозиметру ВЗ-4 после приготовления	18±2
7	Смешиваемость с водой по объему при соотношении 1:2 (20±1°С)	полное

Исследование очистки обходящих газов от формальдегида и пыли продуктов проводили на установке в прямоточном скруббере.

Задачей исследования являлось улавливание пыли и формальдегида в производстве мочевино- и тиомочевиноформальдегидных соединений с добавками ацетатов меди, кобальта и цинка, установить оптимальный режим этих процессов и разработать принципиальную схему и конструкцию аппаратуры с помощью которой можно осуществлять комплексную очистку пыли и формальдегида с возвратом их технологический процесс.

В табл. 5 приведены данные запылённости газового потока после распылительной сушилки. Измерения производили с помощью импактора конструкции НИНИОГХЗ.

Таблица 5

Общий фракционный состав пыли после распылительной сушилки

NN п/п	Название соединения	Общая запылен- ность, мг/м ³	Фракционный состав пыли	
			Размер частиц аэрозоля, мкм	Массовая доля частиц, %
1.	$\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}\cdot\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$	180	5,1	19,7
			3,4	14,3
			2,7	13,9
			2,0	10,3
			1,3	9,2
			0,8	4,5
			0,8	0,6
2.	$\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}\cdot\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$	190	5,1	18,4
			3,4	15,5
			2,7	12,2
			2,0	10,6
			1,3	12,2
			0,8	11,8
			0,8	0,4
3.	$\text{NH}_2\text{CSNHCH}_2\text{OH}\cdot\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$	170	5,1	13,8
			3,4	17,5
			2,7	8,2
			2,0	8,0
			1,3	15,9
			0,8	21,1
			0,8	0,9
		0,7	19,1	

Приведённые данные свидетельствуют о том, что в составе пыли стимуляторов роста растений преобладают мелкодисперсные частицы размером 0,8 до 5 мкм, эффективным способом улавливания которых является применение скоростного прямоочного скруббера с витающей кольцевой насадкой (ВН).

В задачу данных исследований входило определение гидродинамического сопротивления аппарата ВН и определение оптимальных технологических параметров пылеулавливания. Исследования проводили на опытном пылегазоулавливающем аппарате (рис. 7). Опыты проводили на вентиляционном участке Узбекистанского комбината твердых и жаростойких материалов (УзКТЖМ).

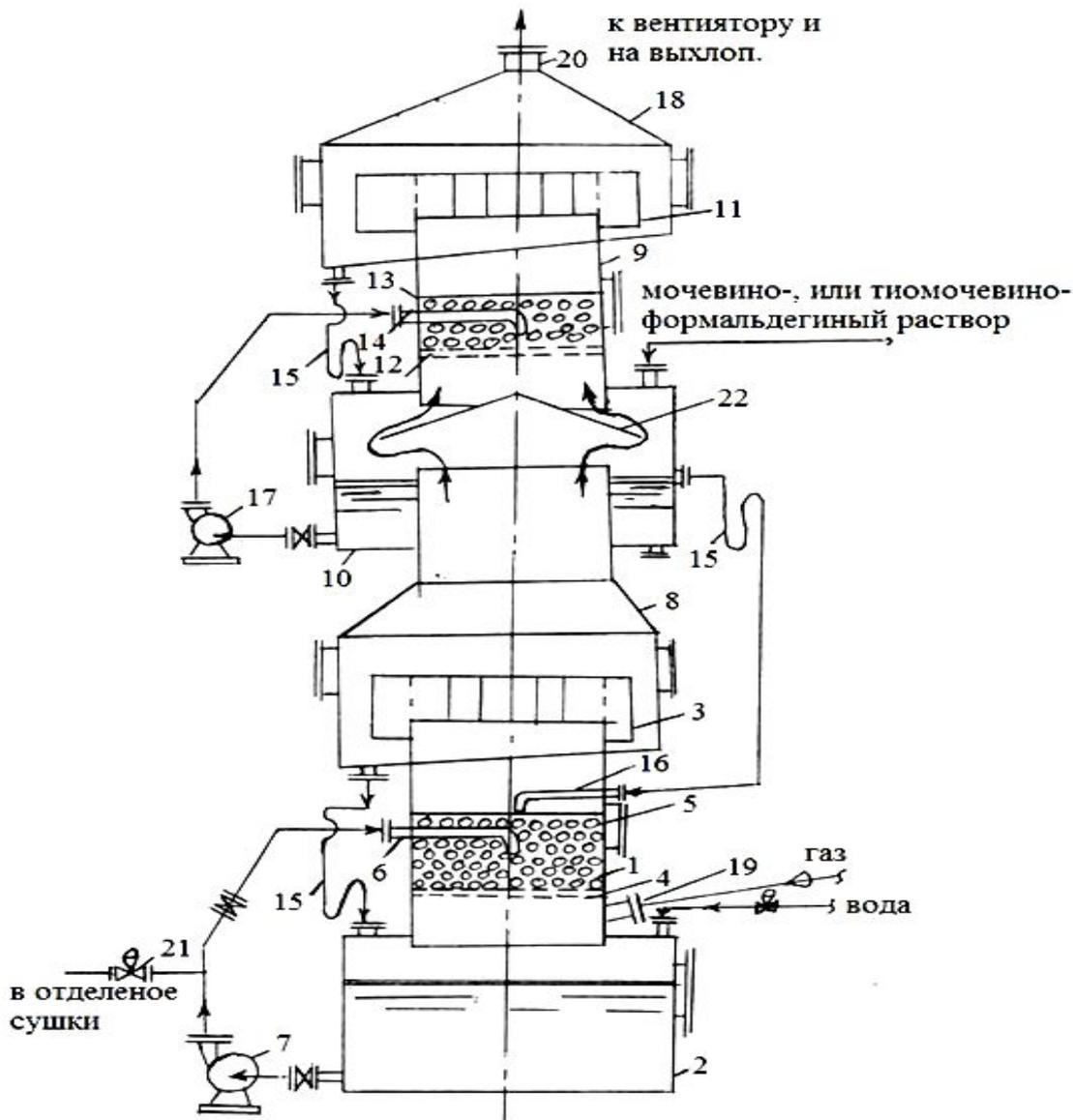


Рис. 7. Двухступенчатый абсорбер пылогазоочистки с плавающей насадкой в производстве мочевино- и тиомочевино-формальдегидных соединений.

1-абсорбер, 2-шламонакопитель, 3-сепаратор, 4-сито, 5-плавающая насадка, 6-увлажняющая труба, 7-центробежный насос, 8-вентиль, 9-абсорбер, 10-абсорбционная жидкость, 11-сепаратор, 12-сито, 13-плавающая насадка, 14-увлажняющая труба, 15-гидроцепочка, 16-выхлопная трубка, 17-центробежный насос, 18-, 19-трубка, 20-выхлопная трубка, 21-вентиль, 22-защитный зонт.

На рис. 8 и 9 представлены зависимости количества поглощённого формальдегида от скорости газового потока (W) и плотности орошения (L) 30%-ным раствором тиомочевины при температуре 30 и 50°C.

Установлено, что в прямоточном скруббере с витающей кольцевой насадкой при плотности орошения $(4,4-5,5) \cdot 10^{-3}$ м/с и скорости газового потока 9-10 м/с достигается высокая степень улавливания пыли продукта, равная 97-99%. Определено, что высокая степень улавливания формальдегида в противоточном скруббере с провальной шаровой тарелкой водным раствором тиомочевины с концентрацией 30% достигается при скорости газового потока 2,0-3,0 м/с и плотности орошения $(3-6) \cdot 10^{-3}$ м/с.

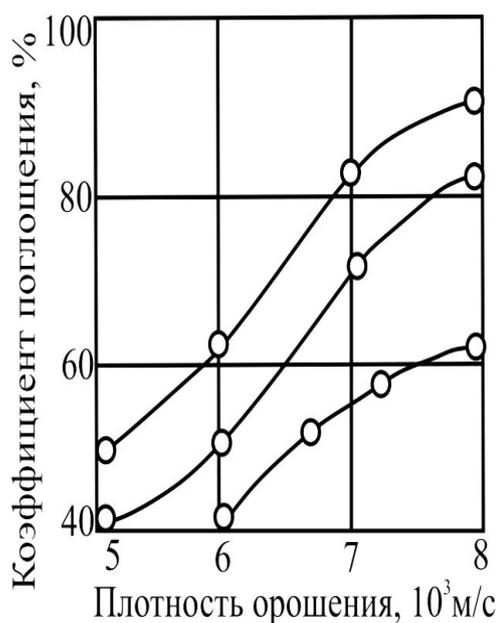


Рис. 8. Зависимость коэффициента поглощения формальдегида от плотности орошения (L):

1. W=2,2 м/с;
2. W=2,6 м/с;
3. W=3,0 м/с.

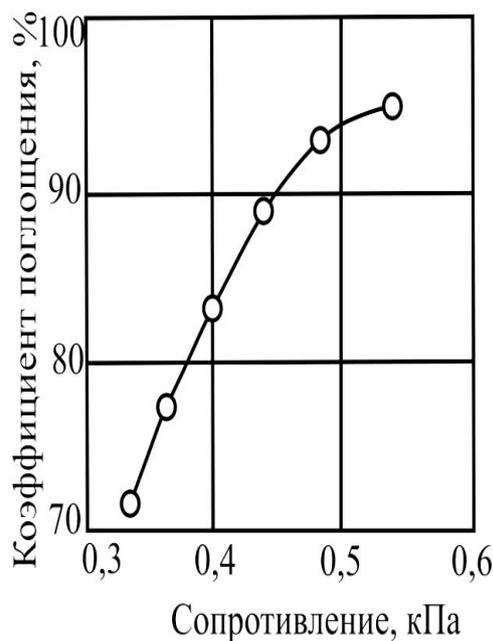


Рис. 9. Зависимость коэффициента поглощения формальдегида от скорости газопотока (W).

В пятой главе диссертации «**Классификация на основе химического состава биологически активных веществ, содержащих формальдегид, фурфурол, мочевины и тиомочевину**» рекомендованы соответствующие кодовые цифры новых синтезированных веществ, содержащих производные формальдегида, фурфурола, мочевины и тиомочевины.

В международном ТН ВЭД и их сертификации по специальности 02.00.09 – «Классификация и сертификация товаров на основе их химического состава» исследуются проблемы выдачи сертификатов и определения кодовых цифр на основе химического состава, химических, физических и других свойств товаров.

В этой специальности во взаимосвязи с классификацией и сертификацией товаров по ТН ВЭД, наряду с такими химическими, технологическими исследованиями, предусмотрено проведение исследований по изучению состава веществ, их получению, происхождению, строению, исследованию органолептических и физико-химических показателей. Принимая во внимание то, что на сегодняшний день в большинстве стран исследуют в области классификации и сертификации товаров на основе их химического состава и приобретают все большее научное и практическое значение, данные исследования по сути относятся к химии товаров. Решением президиума ВАК Республики Узбекистан №242/2 от 28 сентября 2017 года специальность

«Классификация и сертификация товаров на основе их химического состава» изменена на «Химия товаров» и утвержден шифром специальности 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 ТН ВЭД являются термины «товары» и «номенклатура».

Товары – это объект любого движимого имущества, обмена или купли и продажи, в том числе выполненные работы и результаты, обслуживание, а также транспортные средства, интеллектуальная собственность. По виду, происхождению, использованию и по составу товары бывают различными. Появилась необходимость разработки порядка классификации, подчиняющейся единому правилу внешнеэкономической деятельности, названия товаров по известной системе, для применения их одну систему, то есть внести в номенклатуры товаров.

Номенклатура – от латинского слова “nomenclatura”, означает список названий товаров, используемых в каких-либо отраслях науки и техники.

Классификация – это понятие, где различные товары подразделяются по выполнению задач, составу, стоимости и разделению товаров по специфическим свойствам (позиция, подпозиция, субпозиция) в отдельные группы. Товары могут быть подразделяются по химическому составу, степени переработки и по другими свойствами. По этому систему всем товарам могут быть даваться отдельный международный кодовый цифр в ТН ВЭД по разделу, группе и подгруппам.

На основе правил классификации товаров номенклатура товаров по внешнеэкономической деятельности определяет кодовый цифр товаров, имеющий любой физический характер, используемый для нужд человека

Установлено, что при присвоении международных кодовых цифр хлопковому 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 (табл. 6), стала известна востребованность в мировом масштабе проведения научных исследований при присвоении кодовых цифр на товары и их сертификации.

В ходе проведенных исследований, при классификации соединений, содержащих производные формальдегида, фурфурола и мочевины, тиомочевины рекомендовано обратить внимание на нижеследующие факторы (табл. 7). По товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности, разработаны кодовые цифры для мочевины, тиомочевины и его алифатических производных 3808949001 и для гетероциклических производных тиомочевины и тиомочевины 3808949002.

Таблица 6

Некоторые физико-химические свойства синтезированных соединений на основе мочевины, тиомочевины и формальдегида, фурфурола

№	Названия вещества	Формула	Т.п.л., С°	Ме %		N %		C %		O %		H %		S %	
				Най.	Рас.	Най.	Рас.	Най.	Рас.	Най.	Рас.	Най.	Рас.	Най.	Рас.
1.	Диацетатотетрадиметилломочевиныкобальта (II)	$C_{14}H_{38}CoN_8O_{16}$	223	8,53	8,33	15,98	16,09	24,01	24,13	36,94	36,78	5,64	5,46	-	-
2.	Диацетатотриметилломочевиныдигидратамеди (II)	$C_8H_{20}CuN_2O_9$	195	18,41	18,18	7,82	7,95	27,13	27,27	39,62	39,77	5,97	5,68	-	-
3.	Диацетатотриметилломочевиныдигидратацинка (II)	$C_8H_{20}ZnN_2O_9$	184	18,34	18,41	7,86	7,93	27,13	27,19	39,99	39,60	5,58	5,66	-	-
4.	Диацетатомонометиллтиомочевиныгидратамеди (II)	$C_4H_{14}CuN_2SO_6$	215	21,03	20,79	9,01	9,16	23,42	23,56	10,63	10,47	6,74	6,54	29,17	29,48
5.	Диацетатомонометиллтиомочевинытетрагидратакобальта (II)	$C_4H_{20}CoN_2SO_9$	227	16,81	16,63	7,74	7,88	20,12	20,98	8,83	9,00	5,96	5,63	40,54	39,88
6.	Диацетатомонометиллтиомочевиныдигидратацинка	$C_4H_{16}ZnN_2SO_7$	180	21,30	21,12	9,04	9,10	23,31	23,40	10,45	10,40	5,12	5,20	30,78	30,78
7.	Диацетатодиметиллтиомочевинытетрагидратакобальта (II)	$C_7H_{22}CoN_2SO_{10}$	50-54	15,4	15,3	7,2	7,3	21,9	21,8	8,2	8,3	6,0	5,8	41,3	41,5
8.	Диацетатотриметиллтиомочевиныдигидратацинка	$C_7H_{14}ZnN_2SO_6$	200 разл.	20,1	20,3	9,2	8,8	26,6	26,3	29,9	30,1	4,5	4,4	9,9	10,0
9.	Диацетатодиметиллтиомочевиныгидратамеди (II)	$C_7H_{16}CuN_2SO_7$	200 разл.	19,2	18,9	8,5	8,3	25,0	25,0	9,6	9,6	4,9	4,8	32,8	33,4
10.	Диацетатотриметиллтиомочевиныгидратакобальта (II)	$C_8H_{18}CoN_2SO_8$	217	16,29	16,33	7,81	7,76	26,59	26,59	8,93	8,87	5,02	4,99	35,36	35,46
11.	Диацетатометиллдитиомочевиныгидратамеди (II)	$C_8H_{18}CuN_4SO_5$	221	17,6	17,5	15,5	15,4	23,2	23,1	17,6	16,7	4,5	4,4	21,6	22,9
12.	Диацетатометиллдитиомочевиныдигидратацинка	$C_8H_{10}ZnN_4SO_6$	192	17,0	17,0	14,5	14,6	22,1	21,9	16,8	16,7	4,8	4,7	24,8	25,1
13.	Диацетатометиллдитиомочевинытетрагидратамеди (II)	$C_8H_{24}CoN_4SO_8$	219	14,4	14,3	13,6	13,6	20,5	20,3	15,6	15,5	5,5	5,4	30,4	30,9
14.	Диметилломочевина	$C_3H_8O_3N_2$	142	-	-	25,7	26,7	29,4	30,0	39,5	40,0	6,4	6,6	-	-
15.	Диацетодиаквомонофурфуриненмочевиныцинк	$C_{11}H_{20}O_9N_4Zn$	182	15,3	15,6	13,7	13,5	31,3	31,6	34,7	34,5	5,0	4,8	-	-
16.	Фурфуролидендимочевина	$C_7H_{10}O_3N_4$	130	-	-	27,9	28,3	42,6	42,4	24,5	24,2	5,0	5,1	-	-

Рекомендованные кодовые цифры по классификации соединений, алифатических, гетероциклических, на основе химического состава

380894900	прочие
3808949001	Мочевина, тиомочевина и его алифатические производные
3808949002	Гетероциклические производные мочевины и тиомочевины
3808949009	прочие

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов исследований, проведенных по теме диссертации сформулированы следующие общие выводы:

1. Изучена область образования твердых фаз в трехкомпонентных водных системах, состоящих из формальдегида, мочевины (тиомочевины), ацетатов меди, цинка и кобальта. Получены новые сведения по растворимости и особенностям химического взаимодействия в трехкомпонентных системах, включающих диметилломочевину, триметилломочевину, монометилломочевину, диметилломочевину, триметилломочевину, метилендитиомочевину, диметиллотритиомочевину, триметилентетратиомочевину и солей ацетатов меди, цинка и кобальта в изученных диаграммах в тройных водных системах, содержащих формальдегид, мочевины (тиомочевину) и ацетаты цинка, меди и кобальта, пределы существования твердых фаз при широком температурных и концентрационных интервалах. При этом образуются 32 новых соединений, составляющие составные части протравителей и стимуляторов.

2. Изучена природа взаимодействия фурфурола и его производных с мочевиной, а также ацетатами меди, цинка и кобальта в широких температурных и концентрационных интервалах. При этом образуются новые координационные соединения фурфурилмочевины и фурфуриламида с Cu^{+2} , Co^{+2} , Zn^{+2} в индивидуальном состоянии.

3. ИК-спектроскопическим, рентгенофазным, кванто-химическим и термическим методами анализов установлено индивидуальность 41 синтезированных комплексных соединений, которые служат научной основой для разработки технологии экологически безопасных высокоэффективных протравителей и стимуляторов роста, комплексно влияющих на развитие хлопчатника и зерновых культур.

4. По получению стабильных мочевино- и тиомочевино-формальдегидных растворов, подбором соответствующих условий синтеза и рецептур, а также при моделировании кинетики синтеза прогнозирование состава мочевино-тиомочевино-формальдегидных соединений дает возможность управления процессом.

5. Предложены оптимальные технологические параметры процесса синтеза мочевино-тиомочевиноформальдегидных соединений с ацетатами меди, цинка

и кобальта с использованием математических моделей в виде регрессионных уравнений второй степени, линейных относительно неизвестных соединений или идентификации изучаемого процесса. На основе расчетов математических моделей ведется оптимизация технологических параметров получения целевого продукта с наибольшим выходом и определенным составом и свойствами.

6. В лабораторных и опытно-промышленных условиях разработана технология производства биопрепаратов и установлены оптимальные параметры процесса: вакуум-концентрирование мочевино-, тиомочевиноформальдегидных растворов с биогенными металлами, сушка МтФС до порошкообразного состояния в зависимости от рецептуры и состава исходных компонентов. Путём регенерации летучих веществ (метанола, формальдегида, уксусной и муравьиной кислот), а также пылевидных продуктов достигается получение экологически чистых препаратов.

7. Препарат серии П-4 включен в “Список разрешенных препаратов для применения в сельском хозяйстве” и рекомендуется использовать этот препарат для применения в качестве протравителя семян хлопчатника в борьбе с корневой гнилью, гоммоз и стимулятора роста растений.

8. Технология протравителя семян «П-4» внедрена на ООО «AGROKIM» и в 1998-2018 годы произведено 4588,57 тонны протравителя «П-4». В 2016-2018 годах протравителем «П-4», стоимостью 9,685 млрд. сумов в республике обработано 94584 тонн семена хлопчатника и осуществлено посев с общей площадью 1 млн. 313 тыс. 800 га. Экспортировано 873,69 тонн протравителя «П-4» на сумму 1,988 млн. долларов США. В результате применения препарата обеспечивается дополнительная прибавка урожая хлопка-сырца 2-3 ц/га.

Препараты «ХС-2» и «ХС-2¹» входят в «Список разрешенных препаратов для применения в сельском хозяйстве» в качестве протравителей против твердой и пыльной головни, грибковых болезней зерновых культур, а также в качестве стимуляторов роста. В 2015 году препарат серии «ХС-2» внедрен в практику на ООО «AGROKIM» и выпущено 200 кг опытной партии. Испытания препарата «ХС-2» показали целесообразность его применения. В результате получены эффективные протравители семян полифункционального действия на основе местного сырья.

9. Согласно товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности для алифатических производных мочевины и тиомочевины разработан товарный код 3808949001, а для гетероциклических производных мочевины и тиомочевины разработан товарный код 3808949002. В результате эти коды рекомендованы для внедрения в таможенную практику.

Doctoral thesis theme has been registered under number B2019.3.DSc/T235 at the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

Doctoral dissertation has been carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry, Andijan State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is placed on web-page to address www.tcti.uz and Information-educational portal of «ZiyoNet» to the address www.ziyo.net.

Scientific consultants:	Askarov Ibragim Rakhmonovich doctor of technical science, professor Usmanov Sultan Usmanovich doctor of technical science, professor
Official opponents:	Namazov Shafolat Sattarovich doctor of technical sciences, professor, academician Karimkulov Kurbankul Mavlonkulovich doctor of technical sciences, professor Shamshidinov Isroiljon Turgunovich doctor of technical sciences, professor
Leading organization:	Ferghana Polytechnic Institute

The defense will take place "3" October 2019 at 10⁰⁰ o'clock at the meeting of on-time scientific Council No.DSc.27.06.2017.K/T.35.01 at General and Inorganic Chemistry, Tashkent Chemical Technological Institute, (Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek district, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel.: (+99871) 262-56-60, fax: (+99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the General and Inorganic Chemistry, (is registered under № 14). Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on "19" September 2019 y.
(mailing report № 14 from "19" September 2019 y.)



B.S. Zakirov
Chairman of the on-time scientific Council awarding scientific degrees,
doctor of chemical sciences, professor

D.S. Salikhanova
Scientific secretary of the on-time scientific Council
awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

S.A. Abdurakhimov
Chairman of scientific seminar at the on-time scientific Council on
awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

Doctoral thesis theme has been registered under number B2019.3.DSc/T235 at the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

Doctoral dissertation has been carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry, Andijan State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is placed on web-page to address www.tcti.uz and Information-educational portal of «ZiyoNet» to the address www.ziyo.net.

Scientific consultants:	Askarov Ibragim Rakhmonovich doctor of technical science, professor Usmanov Sultan Usmanovich doctor of technical science, professor
Official opponents:	Namazov Shafolat Sattarovich doctor of technical sciences, professor, academician Karimkulov Kurbankul Mavlonkulovich doctor of technical sciences, professor Shamshidinov Isroiljon Turgunovich doctor of technical sciences, professor
Leading organization:	Ferghana Polytechnic Institute

The defense will take place “ ” _____ 2019 at 10⁰⁰ o'clock at the meeting of on-time scientific Council No.DSc.27.06.2017.K/T.35.01 at General and Inorganic Chemistry, Tashkent Chemical Technological Institute, (Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek district, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel.: (+99871) 262-56-60, fax: (+99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the General and Inorganic Chemistry, (is registered under №). Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on “ ” _____ 2019 y.
(mailing report № _____ from “ ” _____ 2019 y.)

B.S. Zakirov
Chairman of the on-time scientific Council awarding scientific degrees,
doctor of chemical sciences, professor

D.S. Salikhanova
Scientific secretary of the on-time scientific Council
awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

S.A. Abdurakhimov
Chairman of scientific seminar at the on-time scientific Council on
awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of DSc dissertation)

The aim of the research is to develop technologies for the production of low-toxic, highly effective seed dressing and growth stimulants based on urea and thiourea compounds of formaldehyde, furfural and biogenic metals.

The object of the research is urea, thiourea, formaldehyde, furfural, copper, zinc and cobalt acetates, furfuramine, ferrocene and p-ferrocenylphenol and preparations based on them.

The scientific novelty of the dissertation research is as follows:

new data on solubility and chemical interaction in 20 three-component aqueous systems, including dimethylurea, trimethylurea, monomethylolurea, dimethylolureat, methylenedithiourea, trimethylolurea, dimethylenetriethiourea, trimethylenetetraethiourea, were obtained. Their polythermal and isothermal solubility diagrams were constructed, the nature of solubility and the interaction of components was revealed;

the formation of 9 new compounds was determined, including furfural, urea, furfuramide, and copper, zinc, and cobalt acetates;

optimal conditions for the synthesis and drying of urea-and thiourea-formaldehyde compounds, urea-furfural compounds, optimal composition, ratio of components and the optimal mode of conducting the processes of obtaining drugs based on urea-formaldehyde, thiourea formaldehyde, urea fururic compounds, copper, zinc and cobalt acetates was revealed;

developed and selected equipment for individual stages of technology for producing complex-acting low-toxic seed treaters and growth stimulants based on urea and thiourea compounds of formaldehyde, furfural and biogenic metals.

Implementation of research results. Based on the data obtained for the development of technologies for producing low-toxic, effective seed dressing and plant growth stimulants based on urea, thiourea, formaldehyde, furfural and metal acetates:

21 patents and certificates of authorship were received, and 1 application was filed for obtaining a patent of the Republic of Uzbekistan. As a result, it became possible to obtain seed disinfectants and plant growth stimulants based on compounds of urea, thiourea, formaldehyde, furfural and acetates of copper, zinc and cobalt of the P-4, XC-2 and XC-2¹ series;

State Chemical Commission of the Republic of Uzbekistan preparations "P-4", "XC-2", "XC-21" included in the list of drugs, permitted for use in agriculture (Certificate No. 0787 of December 26, 1995 and certificate No. 390. December 30, 1999). The State Chemical Commission of the Republics of Tajikistan and Turkmenistan of the drug P-4 is included in the list of drugs permitted for use in agriculture as a seed treater (Certificate No. 185 of January 10, 1997) and certificate No. 000231 of February 4, 2015). As a result, it was established that the preparations "P-4" belong to the 4th, and "XC-2", "XC-2¹" belong to the 3rd class of toxicity;

seed dressing P-4 was introduced into practice in farms of Bukhara and Kashkadarya regions as a means of protecting cotton seeds from diseases and a stimulant to accelerate plant growth (Reference No. 01 / 032-1305 of the Ministry of

Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated October 2, 2018). At the same time, 873.69 tons of products were exported in the amount of 1.988 million US dollars. As a result of the use of the P-4 preparation, the possibility of protecting seedlings from root rot and gommosis, as well as accelerating the development and maturation of cotton, has been created;

the use of the drug "P-4" was carried out in the cotton industry of the Republic for the treatment of cotton seeds (Ministry of Agriculture RU Reference dated 02.10.2018 No. 01 / 032-1305). With the use of P-4 in 2016-2018, 94,584 tons of cotton seeds and crops were processed with a total area of 1 million 313 thousand 800 hectares. (Certificate of the State Unitary Enterprise "Center for Seed Development" under the Ministry of Innovation Development of the Republic of Uzbekistan dated 10.28.2018 01 / 02-381). As a result of the use of a dressing agent on cotton seeds, an additional increase in the yield of raw cotton of 2-3 t/ha was ensured due to the stimulating activity of the preparation;

the use of drugs "XC-2" and "XC-2¹" was carried out as disinfectants and growth and development stimulants on cereals of various regions of the republic (Certificate of the Republican Agricultural Research and Production Center with Ministry of Agriculture RU from 14.11.2018.). Due to the use of "XC-2" and "XC-2¹" of similar in quality to similar foreign drugs, it was possible to significantly reduce the cost of the grown cereal crop;

according to the commodity nomenclature of foreign economic activity for aliphatic urea and thiourea derivatives product code 3808949001 has been developed; product code 3808949002 has been developed for heterocyclic derivatives of urea and thiourea (Certificate of the State Customs Committee RU, from 06.01.2018 №1 / 16-10). As a result, these codes are recommended for introduction into customs practice.

The structure and volume of dissertation. The thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the thesis is 200 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Абдурахимова Н., Исаков Х., Аскарлов И., Усманов С. Политерма растворимости системы монометилолтиомочевина – ацетат меди – вода. // *Universum: Технические науки.* – Москва, 2017. - №12(45). – С. 44-47. (02.00.00. №1)
2. Абдурахимова Н., Исаков Х., Аскарлов И., Усманов С., Азизов Т. Координационные соединения фурфуроамида с ацетатами двухвалентных кобальта, цинка и меди. // *Universum: Технические науки.* – Москва, 2017. - №12(45). – С. 34-37. (02.00.00. №1)
3. Азизов Т.А., Исаков Х.Т., Усманов С., Аскарлов И.Р. Комплексные соединения ацетатов двухвалентных кобальта, меди и цинка с триметилолтиомочевинаом. // *Узбекский химический журнал.* – Ташкент, 2017. - №6. – С. 3-8. (02.00.00. №6)
4. Isakov H., Abdurahimova N., Askarov I.R., Usmanov S., Azizov T.A. Complex compounds of acetates of divalent cobalt, copper and zinc with trimethylolthiocarbamide. // *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences.* – Vienna, 2017, - № 1-2 – pp. 51-55 (02.00.00. №2)
5. Isakov H. About coordinated compounds of acetates of divalent Co, Cu and Zn with furfuryldicarbamide. // *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences.* – Vienna, 2017, - № 1-2 – pp. 23-27 (02.00.00. №2)
6. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Усманов С. Исследование процесса получения стимуляторов роста растений на основе диметилолтиомочевины и ацетатов меди, кобальта и цинка в распылительной сушилке. // *Химическая технология. Контроль и управление* – Ташкент, 2017 – № 6. - С. 14-18 (02.00.00. №10)
7. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Тўлаков Н.К. Максит биостимуляторлари синтези. // *Научный вестник АндГУ – Андижан*, 2018. - №3. – С. 36-39. (02.00.00. №13)
8. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Отаханов Қ.Қ., Хожиматов М.М. Ферроцен ҳосилалари асосида биологик фаол моддалар яратишни афзалликлари. // *Научный вестник АндГУ – Андижан*, 2018. - №4. – С.29-32. (02.00.00. №13)
9. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Усманов С. ИК-спектроскопические исследования соединений тиомочевиноформальдегидных олигомеров. // *Universum: Технические науки.* – Москва, 2018. - №12(57). – С.98-101. (02.00.00. №1)
10. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Усманов С. Очистка отходящих газов в производстве тиомочевиноформальдегидных соединений с ацетатами меди, цинка и кобальта. // *Universum: Технические науки.* – Москва, 2018. - №12(57). – С. 88-92. (02.00.00. №1)
11. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Усманов С. Исследование процесса сушки индивидуальных тиомочевино-формалдегидных соединений в распылительной

сушилке. // Universum: Технические науки. – Москва, 2018. - №12(57). – С. 93-97. (02.00.00. №1)

12. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Усманов С. Политерма растворимости системы диметиллолмочевина – ацетат кобальта – вода. // Universum: Химия и биология. – Москва, 2019. - №1(55). – С.35-38. (02.00.00. №2)

13. Патент РУз № IAP 02236. Способ получения протравителя семян П-4. // Исаков Х., Ташпулатов Б.Ю., Абдуллаев Б.Д., Байжуманов М.А., Тян А.И., Мамбетов Э.А., Кузичева Н.Н. Оpub. 22.11.2002 г.

14. Патент РУз № IAP 05099. Способ получения стимулятор роста хлопчатника. // Мадумаров Т.А., Аскарлов И.Р., Киргизов Ш.М., Султанов М.С., Исаков Х., Исаев Ю.Т., Тулаков Н.К. Оpub.16.09.2015 г.

II бўлим (II часть; part II)

15. Хожиматов М.М., Аскарлов И.Р., Исаков Х., Киргизов Ш.И. Метиллолдимочевинанинг синтези ва айрим хоссалари. // Научный вестник АндГУ – Андижан, 2014. - №4. – С. 28-30. (02.00.00. №13)

16. Исаков Х., Усманов С., Махмудов Р., Аскарлов И.Р., Абдурахимова Н., К. Кабылбек Политерма растворимости в системы триметиллолмочевина – ацетат меди – H₂O. // Химический журнал Казахстана. - Алмата, 2018. - N 1. - С. 227-232

17. Исаков Х., Усманов С., Аскарлов И.Р. Изучение растворимости в системе триметилентетратиомочевини ацетатов меди, цинка при 25 и 75 °С. // Химический журнал Казахстана. – Алмата, 2018 – № 1. - С. 223-226

18. Исаков Х. Комплексные соединения некоторых d-металлов с диметиллолтиомочевини. // ДАН РУз. – Ташкент, 1996. – №1-2. – С. 40-42.

19. Исаков Х. Рентгенографические и термогравиметрические исследования тиомочевини-формальдегидных олигомеров. // ДАН РУз. – Ташкент, 1996. – № 8. – С. 32-35.

20. Исаков Х., Махмудов Р., Пичхадзе Г. Технология получения протравителей семян хлопчатника на основе мочевины формальдегидных соединений // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 1997. - № 4. – С. 68-70.

21. Махмудов Р., Исаков Х., Усманов С. Политерма растворимости системы триметиллолмочевина – ацетат кобальта – вода. // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 1998. - № 6. – С. 3-6.

22. Исаков Х. Изучение растворимость в системе диметилентритиомочевина – Me(CH₃COO)₂ – H₂O. // Журнал прикладной химии. – Москва, 1999. – том 72, вып.10. – С. 1720-1722.

23. Исаков Х., Норкулова К., Васильева С. Протравители «П-4» и стимулятор «ХС-2» новые виды препаратов для сельскохозяйственных культур. // Международный Сельскохозяйственный журнал. – 2000 - №4. – С. 63-64.

24. Тишаева К.Д., Исаков Х., Джапаров А. Технология новых химических регуляторов роста растений // Тезисы докладов республиканской научно-

технической конференции “Интенсификация процессов химической и пищевой технологии “Прогрессы – 93”. - Часть 2 – Ташкент, 1993 – С. 325.

25. Хожиматов М.М., Аскарлов И.Р., Исаков Х., Исакова Н., Хожиматова Д.С. Ферроценлфенол билан тиомочевина реакциясини ўрганиш. // “Кимёвий технология ва озик-овқат саноати корхоналарида ишлаб чиқариш технологияларини такомиллаштиришда инновацион ғоялар” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. – Наманган, 2015 – 277-279 б.

26. Исаков Х., Хожиматов М.М., Аскарлов И.Р. Ферроценли бирикмалар асосида биостимуляторларнинг янги авлодини яратиш товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш муаммолари ва истиқболлари. // Материалы III-международной науч. прак. конф. “Проблемы и перспективы классификации и сертификации товаров на основе химического состава.” – Андижан, 2013. - №14-15 – С.135-138.

27. Исаков Х., Киргизов Ш.И., Исакова Н. ХС-2 ва ХС-2¹ фунгицид-ларни кимёвий таркиби асосида синфлаш. // Материалы IV-Международной науч. прак. конф. “Проблемы и перспективы классификации и сертификации товаров на основе химического состава.” – Андижан, 2015 – С. 146-147.

28. Исаков Х., Абдурахимова М., Исакова Н. П-4 ва уни такомиллаштирилган формаларини синфлаш. // Материалы IV-Международной науч. прак. конф. “Проблемы и перспективы классификации и сертификации товаров на основе химического состава.” - Андижан, 2015 – С. 244-245.

29. Аскарлов И.Р., Хожиматов М.М., Исаков Х., Исакова Н. Ферроценнинг айрим хосилалари фунгицидлик хоссалари. // Материалы Рес. науч. прак. конф. “Актуальные проблемы химической науки и инновационные технологии её обучения” (с участием зарубежных ученых) –Ташкент, 2016 – С. 84-86.

30. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Абдурахимова Н.Х., Хожиматов М.М. П-4 ва ХС-2 биологик фаол моддаларини, пестицидлик хоссаларини намоён қилишда сувнинг роли. // География ва глобализация: назария ва амалиёт халқаро илмий-амалий конференция материаллар тўплами. – Андижон, 2018. – 402-404 б.

31. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Мамарахмонов М.Х., Усмонов С. Препарат П-4, полученный в Узбекистане – экономически выгодная и малотоксичная химическая продукция для экспорта. // Научный форум медицины, биология и химия. Москва – 2018. Сб. статей XIV-Международной научно-прак. конф. - июль 2018 г. - №6(14). - С 77-81.

32. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Усманов С. Иқтисодий самарали товар П-4 препарати. // “Товарлар кимёси муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги V-республика илмий-амалий конф. материаллари (халқаро олимлар иштирокида). Анжуман “Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш” (“Товарлар кимёси”) фани кашф қилинганлигининг 20 йиллигига бағишланади. Андижон – 4-5 сентябр 2018-йил. – 150 б.

33. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Абдурахимова Н.Х., Усманов С. Ҳар қандай маҳсулот давлат стандарт назоратида бўлиши зарур. // “Товарлар кимёси муаммолари ва истиқболлари” Мавзусидаги V-республика илмий-амалий конф.

Материаллари (халқаро олимлар иштирокида). Анжуман “Товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ва сертификатлаш” (“Товарлар кимёси”) фани кашф қилинганлигининг 20 йиллигига бағишланади. Андижон – 4-5 сентябр 2018-йил. – 187-191 б.

34. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Киргизов Ш.М., Хожиматов М.М., Абдурахимова Н.Х., Фурфуролни мочевинали бирикмаларини $\text{Me}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ (Me-Zn, Cu, Co) лар билан комплекс бирикмаларини синтез қилиш. // “Биоорганик кимё фани муаммолари” мавзусидаги IX-республика ёш кимёгарлар конференцияси материаллари. - 26-27 апрель 2019 йил, Наманган. - III том. – 234-236 б.

35. Исаков Х., Аскарлов И.Р., Киргизов Ш.М., Абдурахимова Н.Х., Усмонов С., Махмудов Р.У., Усмонов Х.У. П-4 уруғдорилагичини янги такомиллаштирилган формаларини синтез қилиш ва уларни синфлаш ва сертификатлаш. // Республика илмий ва амалий анжумани материаллари тўплами. – 2019 йил, Ташкент. - 248-249 б.

Автореферат “Ўзбекистон кимё журналі” таҳририятида таҳрирдан
ўтказилди.

Бичими: 84x60 $\frac{1}{16}$. «Times New Roman» гарнитура рақамли босма усулида
босилди. Шартли босма табоғи: 4. Адади 100. Буюртма № 30.

«Тошкент кимё-технология институти» босмахонасида чоп этилди.
100011, Тошкент, Навоий кўчаси, 32-уй.