

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

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ТОҒАШАРОВ АҲАТ САЛИМОВИЧ

**ХЛОРАТ ТУТУВЧИ САМАРАЛИ ДЕФОЛИАНТЛАР СИНТЕЗИ ВА
ОЛИНИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

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

Тоғашаров Аҳат Салимович

Хлорат тутувчи самарали дефолиантлар синтези ва олиниш
технологиясини ишлаб чиқиш 3

Тоғашаров Аҳат Салимович

Синтез и разработка технологии получения хлорат содержащих
эффективных дефолиантов 29

Togasharov Akhat Salimovich

Synthesis and development of technology for efficient chlorate containing
defoliantes 55

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 59

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

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ТОҒАШАРОВ АҲАТ САЛИМОВИЧ

**ХЛОРАТ ТУТУВЧИ САМАРАЛИ ДЕФОЛИАНТЛАР СИНТЕЗИ ВА
ОЛИНИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.DSc/T13 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Умумий ва ноорганик кимё институтида 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 маслаҳатчи:

Тухтаев Сайдиахрал

Кимё фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси академиги

Расмий оппонентлар:

Намазов Шафоат Саттарович

техника фанлари доктори, профессор

Усманов Султан Усманович

техника фанлари доктори, профессор

Хамракулов Зоҳидбек Абдусаматович

техника фанлари доктори

Етакчи ташкилот:

Самарқанд давлат университети

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ва Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашининг «___»_____2017 йил соат___ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек 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 (___ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60).

Диссертация автореферати 2017 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2017 йил «___» _____ даги № _____ рақамли реестр баённомаси).

Б.С. Закиров

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, к.ф.д.

Д.С. Салиханова

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш котиби, т.ф.д.

Г.У. Раҳматқориев

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раис ўринбосари, к.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 алоҳида ўрин тутди. Хусусан, пахта ҳосилини сифатли ва қисқа муддатда йиғиб олиш учун дефолиация тадбири ўтказилади. Дефолиантлар таъсирида барглар тўкилиб, ғўза қатор ораларида ҳаво айланиши яхшиланади, ёш кўсакларга қуёш нури тўғридан-тўғри тушади. Бу ўринда кам захарли, самарали дефолиантларни ишлаб чиқаришга катта эътибор берилмоқда.

Республикамиз мустақилликка эришгандан буён мамлакатимизда мавжуд бўлган хомашёлар асосида ғўза дефолиантларини яратишни ривожлантириш йўналишида илмий изланишларни юқори даражада ташкил этиш ва қишлоқ хўжалигини сифатли дефолиантлар билан таъминлаш борасида кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилди. Бу борада ғўза баргини суний баргсизлантиришда қўлланилаётган дефолиантларни маҳаллий хомашёлар, хлоратлар ва физиологик фаол моддалар асосида ишлаб чиқарилган препаратларни (Морел, Сихат, Садаф, Супер ХМД, ПолиДЕФ ва ҳ.к.) алоҳида таъкидлаш мумкин. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясидан келиб чиққан ҳолда саноатни ривожлантиришда, маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида, юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришга эътибор қаратиш зарурлиги, ноорганик моддалар технологияси равнақи бу борада алоҳида аҳамият касб этиши шубҳасиз. Ҳозирги кунда саноатимизда магний, натрий хлоратлари, пахта тозалаш заводи чиқиндиси ва этилен ҳосил қилувчи бирикмалар асосида комплекс таъсир этувчи дефолиантларни синтез қилиш ва олиниш технологиясини ишлаб чиқиш назарий ва амалий тадқиқотларни тақозо қилади.

Бугунги кунда жаҳонда комплекс таъсирга эга бўлган дефолиацияловчи, стимуляторлик ва физиологик фаолликка эга бўлган дефолиантларни, кам захарли моддалар асосида синтез қилиш ва улардан самарали фойдаланиш долзарб вазифалардан ҳисобланади. Ёўзанинг физиологик жараёнларини тезлаштирувчи, барглар тўкилиши ва кўсаклар пишиб етилиб очилишини таъминловчи дефолиантларни ишлаб чиқариш бўйича тадқиқотларни амалга оширишда пахта тозалаш заводи чиқиндисининг азот кислотали экстрактларини моноэтанолламин ёки аммиак билан нейтраллаб олинган физиологик фаол моддаларни тутган хлоратли дефолиантларни синтез қилиш, синтез қилинган дефолиантларни тузилиши, реологик хоссалари ва хусусиятларини замонавий физик-кимёвий усулларда аниқлаш, дефолиантларнинг олиниш технологиясини ишлаб чиқиш, экологик-токсикологик хоссаларини тадқиқ этиш ва уларни ғўзада дефолиацияловчи фаоллигини аниқлаш кабилар долзарб масалалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 4 мартдаги

ПФ-4707-сон «2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ўзгартириш, модернизация ва диверсификация қилишни таъминлаш бўйича чоратadbирлари дастури тўғрисида»ги ва 2017 йил 2 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга 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 технологиялари ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ ҳолда бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи.¹ Органик ва ноорганик дефолиантларни олиш ва уларнинг физиологик хусусиятларини яхшилашга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи халқаро илмий марказлари ҳамда олий таълим муассасалари, жумладан Department of Aerospace Engineering and Mechanics, University of Tennessee Institute of Agriculture, University of California (АҚШ), Chinese Academy of Agricultural Sciences, Guangdong Provincial Laboratory of Green Chemical Technology, South China University of Technology (Хитой), University of Cordoba (Испания), Indian Council of Agricultural Research (Ҳиндистон), Australian Cotton Research Institute (Австралия), Cotton Research Institute in Multan and Islamabad (Покистон), «ФосАгро-Череповец» АЖ қошидаги Ўғитлар ва инсектофунгицидлар илмий-тадқиқот институти (Россия) ҳамда ЎЗР ФА Умумий ва ноорганик кимё институтида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш ва қўллаш соҳасида жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: ғўза кўсақларини очилишини ва барглارни тўкилишини тезлаштирувчи, таъсир этувчи моддаси 2-хлорэтилфосфон кислотаси ($\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{P}(\text{OH})_2\text{O}$) бўлган Этрел, Pyraflufen-ethyl, Finish-6, Folex-6ES препаратлари ишлаб чиқилган (Department of Aerospace Engineering and Mechanics, University of California, АҚШ); физиологик хоссаларни яхшиловчи дропп препаратининг таъсир этувчи моддаси – тидиазурон синтез қилинган («Shering» илмий маркази, Германия); бирвақтнинг ўзида баргларнинг тўкилиши ҳамда бегона ўтларни йўқотишга хизмат қиладиган Pre-Harvest Defoliant Hydrogen Cyanamide (25%SL, 30%SL) ва Price Preferential Plant Growth Regulator Cyanamide (30%SL, 50%SL) препаратлари ишлаб чиқилган (South China University of Technology, Хитой); этилен ҳосил

¹Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи: <https://chem.iitm.ac.in>, <https://en.ustc.edu.cn>, <https://www.fipr.state.fl.us>, <https://www.dobersek.com>, <https://www.ichp.pl>, <https://www.csj.jp>, <https://dmpe.aut.ac.ir>, <https://www.niuiif.ru>, <https://www.ionx.uz> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

қилувчи юқори молекуляр бирикма полигексаметиленгуанидин асосида дефолиант ишлаб чиқилган («ФосАгро-Череповец» АЖ, Россия).

Дунёда органик ва ноорганик бирикмалар асосида самарали дефолиацияловчи ва стимуляторлик фаолликга эга дефолиантлар олиш ва қўллашнинг устувор йўналишлари бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда: цианамидлар, хлоратлар, хроматлар, бихроматлар, йодидлар ва боридлар асосида ноорганик препаратлар ишлаб чиқаришни такомиллаштириш; тиоэфирлар, полисульфидлар, метилкаптакис, гидразин ҳосилаларини синтез қилиш; альдегидлар ва уларнинг ҳосилалари, фосфорорганик ва гетероциклик бирикмалар асосида олдиндан белгиланган хусусиятларга эга бўлган органик препаратлар олиш; оксикарбон кислоталар, моноэтанолламин, аммиак асосида физиологик фаолликка эга бўлган моддалар олиш технологиясини яратиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Органик ва ноорганик моддалар асосида дефолиантлар олиш бўйича ишлар адабиётларда кенг ёритилган. Ўзбекистонда Набиев М.Н. раҳбарлигида ноорганик моддалар технологияси ихтисослиги бўйича илмий мактаб яратилиб, С.Тухтаев, Б.М.Беглов, Б.С.Закиров, Ш.С.Намазов, Х.Кучаров, С.М.Тажиев, М.К.Аскарлова, А.Х.Нарходжаев, А.У.Эркаев, З.Исабаев ва бошқа намоёндалари дефолиантлар, минерал ўғитлар синтез қилиб, кимё-технология фанининг ривожига ўзларининг улкан ҳиссаларини қўшган. А.И.Имамалиев, Т.С.Закиров, Н.Н.Мельников, А.М.Пругалов, Л.Д.Стонов, К.Е.Овчаров, Н.Ф.Зубкова, Р.С.Назаров, Ш.Ж.Тешаев, Ф.Х.Хошимов, Ф.Ж.Тешаев каби етакчи олимлар ғўза дефолиацияси самарадорлигига турли ташқи омиллар ва агротехник тадбирларнинг таъсирини ўрганган ва улар ҳозирги вақтга келиб соҳа ривожининг асоси бўлиб хизмат қилмоқда.

Дунёда Jayms Cost, Loston Rowe, J. Dan Smit, Ch.S. Wulyams, J.C. Suttle, F.R.H. Katterman, W.C. Hall, L.C. Brown, C.L. Rhyne, Yo Gan каби олимлар органик моддалар асосида дефолиантлар олиш ва ишлаб чиқариш технологияларини яратиш бўйича қатор илмий изланишлар олиб борган.

Шуни қайд этиш лозимки, юқорида қайд этилган олимлар томонидан натрий, магний хлоратлари, моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида янги дефолиантлар олиш технологиясини яратиш бўйича ҳозирга қадар илмий тадқиқотлар олиб борилмаган. Ушбу диссертация ишида натрий ва магний хлоратлари, моноэтанолламин, ҳамда этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида, кам захарли, комплекс таъсир этувчи дефолиантларни олиш ва қўллаш муаммоси, ҳам назарий, ҳам амалий жиҳатдан ўз ечимини топган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий тадқиқот муассасасининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг А6-108 «Маҳаллий хом ашё асосида комплекс таъсир этувчи, самарадорли дефолиант синтези ва олиниш технологиясини илмий асосларини ишлаб чиқиш» (2006-2008 йй.), 2009-2011 йилларда Давлат илмий-техникавий дастурига кирган ФА-А6-ТО72 «Физиологик фаол

хусусиятга эга, юқори самарадорли, кам захарли янги дефолиантларни технологиясини ишлаб чиқиш ва қўллаш» ва 2014-2015 йилларда Давлат инновацион дастурига кирган 7-ФА-1-20105 «Комплекс таъсир этувчи, дефолиациялаш фаоллигига эга, ҳамда ғўза кўсагини етилиши ва очилишини тезлаштиришга ёрдам берувчи дефолиантларни тажриба-саноатида ишлаб чиқариш» мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади натрий хлоратнинг учкарбамиди, магний хлорати ва уксус, нитрат, лимон кислоталарининг моноэтанолламинли тузлари, ҳамда этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида комплекс таъсир этувчи ғўза дефолиантларини олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

натрий хлоратнинг учкарбамиди, магний хлорати, нитрат, уксус, лимон кислоталарининг моноэтанолламинли ва аммонийли тузларидан ташкил топган сувли системларнинг ўзаро эрувчанлиги ва эритмаларнинг реологик хоссаларини кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида тадқиқ этиш;

янги қаттиқ фазаларни ҳосил бўлиш майдонларини ҳарорат ва концентрацияга боғлиқ ҳолда чегаралаш, таркибини аниқлаш, уларни идентификациялаш;

пахта тозалаш заводи чиқиндисини нитрат кислотаси билан экстракция қилиб концентрат олиш, сўнгра аммиак ёки моноэтанолламин билан нейтраллаш жараёнини мақбул технологик кўрсаткичларини ўрнатиш;

дефолиантлар олиш жараёнини физик-кимёвий асослаш учун, магний хлорат, карбамид, аммоний нитрат, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосидаги системаларнинг эрувчанлигини ва «таркиб-хосса» ларини ўрганиш;

маҳаллий хом ашёлар магний, натрий хлоратлари, карбамид, аммоний нитрат, ПТЗЧАзКЭларидан фойдаланиб, янги комплекс таъсир этувчи дефолиантларни олиш жараёнининг мақбул шароитларини аниқлаш;

янги дефолиантлар олиш жараёнининг моддий балансини тузиш, технологик схемасини таклиф этиш, лаборатория ва саноат тажриба намуналарини ишлаб чиқариш;

олинган дефолиантларни кимёвий ва физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш, уларни ғўзанинг кичик ва катта дала майдонларида агрокимёвий синовлардан ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти натрий, магний хлоратлари, карбамид, аммоний нитрат, уксус, нитрат, лимон кислоталари, лимон кислотасининг димоноэтанолламинли, лимон кислотасининг аммонийли тузлари, ацетат моноэтанолламин, нитрат моноэтанолламин, пахта тозалаш заводи чиқиндиси, (КАзКЭОХОЗ) физиологик фаол модда ва этанол.

Тадқиқотнинг предмети пахта тозалаш заводи чиқиндисини нитрат кислота билан экстракция қилиш, физиологик фаол модда олиш, мавжуд магний ва натрий хлоратлари таркибига физиологик фаол моддалар ва этилен ҳосил қилувчи моддаларни қўшиш орқали, янги самарадор, кам захарли, юмшоқ таъсир этувчи дефолиантлар олиш жараёнларини илмий асослаш.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда визуал-политермик, пикнометрли, изомоляр, аналитик, термик, ИҚ – спектр ва рентгенфаза таҳлил усулларидан фойдаланилган. Визкозиметр ВПЖ ёрдамида эритманинг қовушқоқлиги текширилди, рН ни аниқлашда METTLER TOLEDO FE 20/ FG 2 рН метрда ва синдириш кўрсаткичини БМ модели ИРФ 454 рефрактометрида аниқланди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

сув, магний, натрий хлоратлари, карбамид, лимон кислотанинг димоноэтоноламинли, лимон кислотанинг аммонийли тузлари, нитрат моноэтанолламин, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи моддалар иштирокидаги системаларнинг эрувчанлиги, «таркиб-хосса» ва политермик эрувчанлик диаграммалари яратилган;

диаграммаларда қаттиқ фазалар концентрация ва ҳароратга боғлиқ ҳолда кристалланиш майдонлари чегараланди, тўртта янги бирикма ажратиб олиниб, кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилинган ва мавжудлиги исботланган;

пахта тозалаш заводи чиқиндисини азот кислотаси ёрдамида экстракция қилиш жараёнининг мақбул технологик кўрсаткичлари аниқланган, унга кўра азот кислотасининг концентрацияси 20%, чиқиндини кислотага нисбати 1:10, жараёндаги ҳарорат 50 °С, лимон кислотасининг эритмага ўтиш даражаси 4,25% лиги исботланган;

магний хлорати, натрий хлоратининг учкарбамиди ва физиологик фаол моддалар асосида комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

олинган «ЎзДЕФ» дефолиантининг таркиби кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилинган, унга кўра «ЎзДЕФ» дефолианти таркибида 32% $Mg(ClO_3)_2$, 10% $CO(NH_2)_2$, 1,5% NH_4NO_3 ва 0,3% АМЭА сақлаши аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

янги «ЎзДЕФ», «ЎзДЕФ-К» дефолиантларини ишлаб чиқаришнинг моддий баланси ва технологик схемаси ишлаб чиқилди, ҳамда жараённинг мақбул меъёрлари таклиф этилди;

«ЎзДЕФ» дефолиантининг тажриба-саноат намунасини ишлаб чиқариш учун Ts 00203855-43:2014 техник шартлари ишлаб чиқилди ва тасдиқланди;

2009-2016 йиллар давомида «Фарғонаазот» АЖ тажриба-саноатида 10 минг тоннадан зиёд «ЎзДЕФ» дефолианти ишлаб чиқарилди.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Фойдаланилган кимёвий (аналитик кимё) ва физик-кимёвий (рентгенфаза, ИҚ-спектр, визуаль-политермик) таҳлил натижалари, тажриба-саноат қурилмаларида синовдан ўтганлиги билан тасдиқланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти илк бора таркибида натрий хлоратининг учкарбамиди, магний хлорати, лимон кислотанинг димоноэтоноламинли, лимон кислотанинг аммонийли тузлари, нитрат моноэтанолламин, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи моддалар бўлган мураккаб сув-туз

системаларда эритмаларнинг реологик хоссалари ва эрувчанлиги тўғрисида маълумотлар олинганлиги билан тасдиқланади. Компонентларнинг ўзаро таъсири ўрганилди ва 4 та янги бирикмалар ҳосил бўлиши аниқланди. Олинган натижалар ушбу йўналишдаги методологик-услубий ёндашувларни такомиллаштиришда фойдаланиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти магний, натрий хлоратлари, карбамид, лимон кислотанинг димоноэтоноламинли, лимон кислотанинг аммонийли тузлари, нитрат моноэтанолламин, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида самарадорли, комплекс таъсир этувчи, хлорат тутган янги дефолиантлар тавсия этилди, уларларнинг олиниш технологияси ва мақбул технологик меъёрлари ишлаб чиқилди.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Магний хлорати, карбамид, аммоний нитрат, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи бирикмалардан, комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

«ЎЗДЕФ» ва «ЎЗДЕФ-К» дефолиантлари Ўзбекистон Республикаси Давлат кимё комиссияси томонидан қишлоқ хўжалигида қўллаш учун рўйхатга олинган: ғўзани сифатли дефолиацияловчи «ЎЗДЕФ» дефолианти (2008 йил 18 январдаги №1А082 рақамли маълумотнома); кўсақларни пишиб этилиб очилишини таъминловчи «ЎЗДЕФ-К» дефолианти (2016 йил 18 октябрдаги №1А1168 рақамли маълумотнома). Ушбу препаратларни ўрта толали ғўза навларига 50–60% кўсақлар очилганда, дефолиант сифатида 6,0–7,0 л/га миқдорда қўллаш тавсия этилди;

Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан атроф-муҳит муҳофазаси ва аҳоли соғлиғини сақлаш бўйича услубий тавсияномаси тасдиқланган (27.01.2016 йил, №012-3/0286). Натижада «ЎЗДЕФ-К» дефолиантининг ўткир захарлилик кўрсаткичи IV синфга мансублиги ҳамда фақат тери қатламларига ўта кучсиз таъсир этиш имконини берган;

янги «ЎЗДЕФ» дефолиантини олиш технологияси «Farg'onaazot» акционерлик жамиятида амалиётга татбиқ этилиб, янги турдаги юқори самарали 10481,365 тонна дефолиант олинган («Ўзкимёсаноат» акционерлик жамиятининг 2017 йил 15 августдаги 01/3-4335/П-сон маълумотномаси). Натижада ғўза баргларининг тўкилишини ва кўсақларнинг пишиб очилишини тезлаштирувчи дефолиант, ҳозирда ишлатилаётган суюқ магний хлорат дефолиантига нисбатан пахтадан 1,8–2,2 ц/га ортиқ ҳосил олиш имконини берди.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 4 та халқаро ва 17 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 36 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, 11 таси Республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда 1 та ихтирога патент олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 181 бетни ташкил этган.

ДИСЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

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

Диссертациянинг «**Вўза дефолиациясининг замонавий ҳолати**» деб номланган биринчи бобида адабиётлар шарҳи, шунингдек органик ва ноорганик бирикмалар асосида пахтачиликда дефолиантлар олиш ва қўллашнинг муаммолари келтирилган. Хлорат тутган дефолиантларнинг олиниш технологиялари ва усуллари алоҳида кўриб чиқилган. Илмий адабиётлар шарҳида физиологик фаол хоссани сақлаган, самарадор дефолиантларнинг олиниши ва амалиётда қўлланиш ҳолати таҳлил қилинган. Маҳаллий хом-ашёлар натрий, магний хлоратлари, карбамид, физиологик фаол ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида комплекс таъсир этувчи ғўза дефолиантларини олиниш технологияларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар мажмуаси батафсил ва чуқур танқидий таҳлил қилинган ҳолда мазкур ишнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Натрий хлоратнинг учкарбамиди, магний хлорати ва лимон, уксус, нитрат кислоталарининг моноэтанолламинли, лимон кислотасининг учаммонийли тузлари асосида дефолиантлар олишнинг физик-кимёвий асосларини тадқиқ этиш**» деб номланган иккинчи бобида комплекс таъсир этувчи дефолиантларни олиш жараёнининг физик-кимёвий асослаш бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган. Бунинг учун натрий хлоратининг учкарбамиди, магний хлорати, уксус, нитрат, лимон кислоталарининг моноэтанолламинли тузлари ва лимон кислотасининг уч аммонийли тузларидан таркиб топган учламчи сувли системаларнинг эрувчанлиги ва реологик хоссалари ўрганилган.

$\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ системада компонентларнинг эрувчанлиги тўққизта ички кесмлар ёрдамида ўрганилган. Бинар системалар ва ички кесмлар маълумотлари асосида $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ системасининг политемик эрувчанликги $-56,0$ дан 50 °C гача оралиғида ўрганилди (1 жадвал).

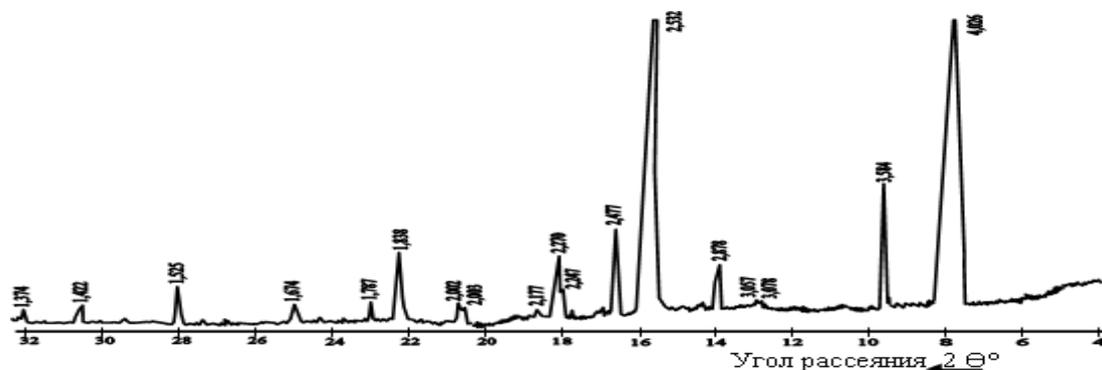
Системада янги бирикма $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ ҳосил бўлиши аниқланди, у кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб мавжудлиги тасдиқланди. Ренгеннофаза таҳлил натижасидан кўринадики,

янги бирикма $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ таркиби текисликлар оралиғидаги масофаларнинг ўзига хос хоссалари, унинг индивидуаллигини тасдиқлайди (расм 1).

1-жадвал

$\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$
системасининг иккиламчи ва учламчи нукталари

Суюқ фаза таркиби, %			Кр.х. °C	Қаттиқ фаза
$\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	$\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$	H_2O		
46,0	-	54,0	-18,0	$\text{Mg} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$
13,8	50,4	35,8	-56,0	$\text{Mg} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CH}_3\text{COOH}$
9,6	51,6	38,8	-53,2	$\text{Mg} + \text{CH}_3\text{COOH}$
12,8	52,4	34,8	-48,0	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CH}_3\text{COOH}$
11,2	62,0	26,8	-42,8	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
5,8	75,2	19,0	-32,8	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
5,0	75,4	19,6	-30,6	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
5,2	80,0	14,8	-15,1	$\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
52,8	46,8	0,4	18,0	$\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
48,2	46,0	5,8	3,2	$\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
45,8	45,6	8,6	1,4	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
74,6	-	25,4	27,8	$\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$



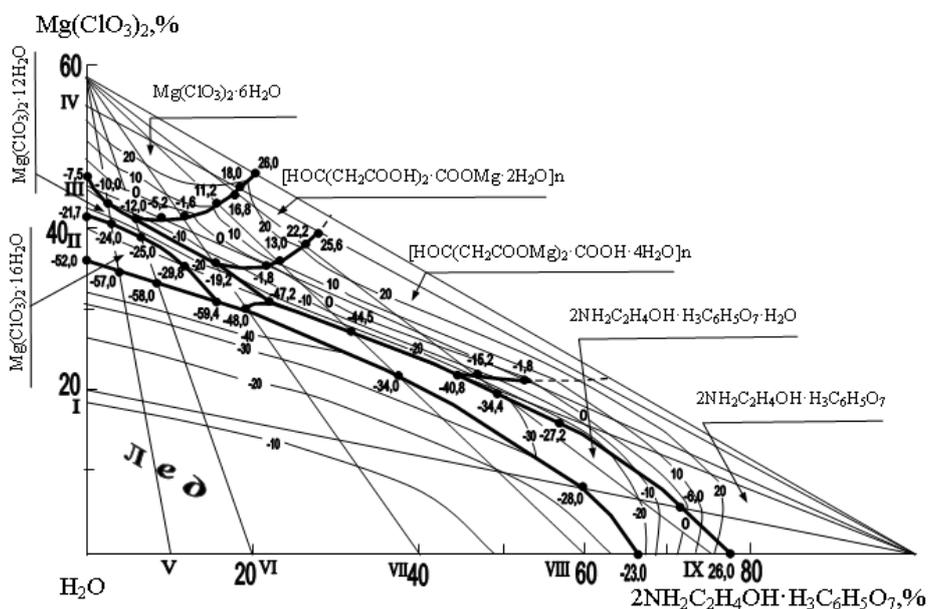
1-расм. Янги бирикма $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ рентгенограммаси.

$\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ система еттига ички кесмлар ёрдамида ўрганилди. Бинар системалар ва ички кесмларнинг политемик эрувчанлиги асосида политемик диаграммасини тўла музлаш ҳарорати -57,2

дан 30°C гача ораликда қурилди. Ўрганилган система оддий эвтоник типга мансуб бўлиб, дастлабки моддалар ўзининг индивидуаллигини ва физиологик фаоллигини сақлайди.

Натрий хлоратининг учкарбамиди, лимон кислотанинг иккимоноэтанламини, лимон кислотанинг уч аммонийларидан иборат сувли системаларда компонентларнинг эрувчанлиги ўрганилди, уларда янги кимёвий бирикмалар ҳосил бўлмади ва системалар оддий эвтоник типга мансублиги аниқланган. Бу системалар компонентлари ўзининг индивидуаллигини ва физиологик фаоллигини сақлайди.

$Mg(ClO_3)_2-2NH_2C_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7-H_2O$ системада компонентларнинг эрувчанлиги тўққизта ички кесмлар ёрдамида ўрганилди. Бинар системалар ва ички кесмларнинг политермик эрувчанлиги асосида системанинг политермик диаграммаси -59,4 дан 20°C гача ораликда қурилди (расм 2).



2-расм. $Mg(ClO_3)_2-2NH_2C_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7-H_2O$ система эрувчанлигининг диаграммаси.

Эрувчанлик диаграммасидан кўринадики, системада концентрация ва ҳарорат оралиғида янги бирикма таркиблари ҳосил бўлди: $[НОС(CH_2COOMg)_2 \cdot COOH \cdot 4H_2O]_n$, $[НОС(CH_2COOH)_2 \cdot COOMg \cdot 2H_2O]_n$, янги бирикмаларнинг индивидуаллиги кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилинди.

$[НОС(CH_2COOH)_2 \cdot COOMg \cdot 2H_2O]_n$ ва $[НОС(CH_2COOMg)_2 \cdot COOH \cdot 4H_2O]_n$ таркибли бирикмаларнинг кристалланиш майдонларидан ажратиб олинган қаттиқ фазалар кимёвий таҳлил қилинди, сўнгра натижалари қуйидаги 2-жадвалда келтирилди.

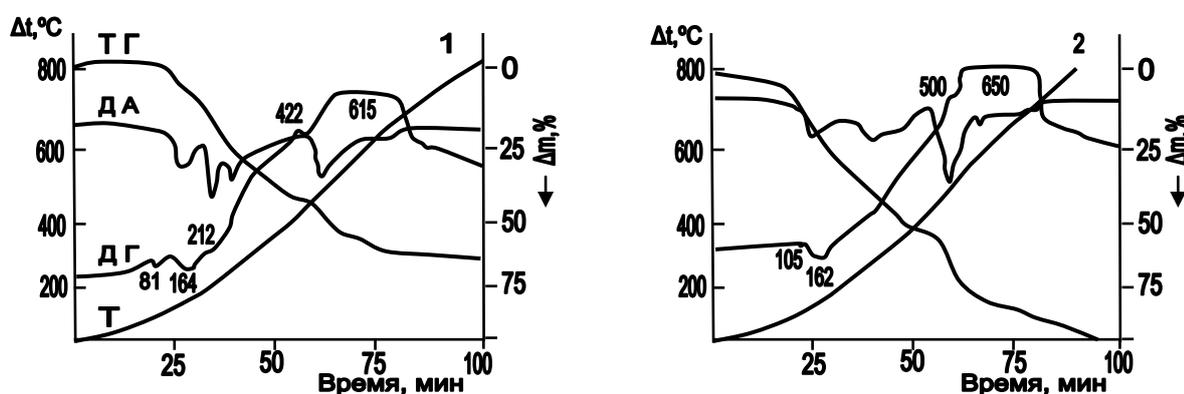
Бир алмашган ва икки алмашган магний цитрат $[НОС(CH_2COOH)_2 \cdot COOMg \cdot 2H_2O]_n$ ва $[НОС(CH_2COOMg)_2 \cdot COOH \cdot 4H_2O]_n$ бирикмаларининг қиздириш эгри чизиғида мос равишда, учта ва иккита эндотермик ва иккитадан экзотермик эффектлар кузатилди (расм 3). Эндотермик эффектларда модда массаларининг юқолиши кузатилди, бу эса,

сув молекулаларини камайишига тўғри келади, экзоэффектларда эса парчаланиш довом этади ва маҳсулотни ёниб кетиши термоллиз билан характерланади.

2-жадвал

Ажратиб олинган бирикмаларнинг кимёвий таҳлил натижалари

Бирикма №	Таҳлил усули	Элементлар миқдори, масс. %:			Бирикмалар формуласи
		С	Н	MgO	
1	Топилган	28,65	4,28	15,6	-
	Ҳисобланган	28,85	4,32	15,9	$[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOH})_2 \cdot \text{COOMg} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]_n$
2	Топилган	23,0	4,4	25,5	-
	Ҳисобланган	23,22	4,45	25,8	$[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOMg})_2 \cdot \text{COOH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]_n$

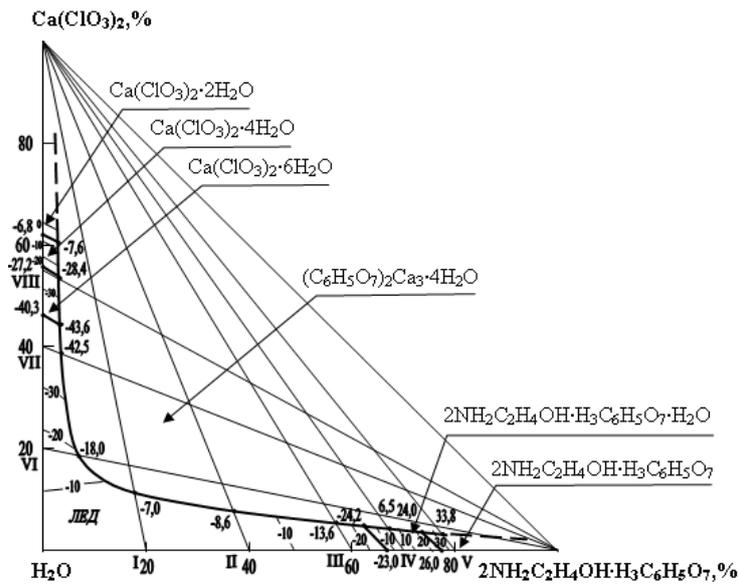


3-расм. Бирикмаларнинг термик таҳлил диаграмаси:
 1- $[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOH})_2 \cdot \text{COOMg} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]_n$; 2 - $[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOMg})_2 \cdot \text{COOH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]_n$.

Магний хлорат, нитрат моноэтаноламин ва лимон кислотанинг уч аммонийдан ташкил топган системалар ўрганилди, системаларда янги кимёвий бирикмалар ҳосил бўлмади, компонентлар ўзининг индивидуаллигини ва физиологик фаоллигини сақлаб қолди. Ўрганилган системалар оддий эвтоник типга мансуб.

$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ системаси саккизта ички кесмлар ёрдамида ўрганилди (расм-4). Улардан I-V томони лимон кислотанинг димоноэтаноламини – сувга, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ қўшиб борилди, VI-VIII томонларида эса кальций хлорат – сувга, $2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ қўшиб борилди.

Кальций хлорат - лимон кислотанинг иккимоноэтаноламини – сув системаси бинар системалар ва ички кесимлар ёрдамида $-43,6$ дан $40,0$ °C гача ораликда эрувчанлик диаграммаси қурилди, унда қуйидаги кристалланиш майдонлар чегараланди: муз, олти-, тўрт- ва икки сувли кальций хлорат, бир сувли, сувсиз лимон кислотанинг иккимоноэтаноламини ва янги фаза $(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2\text{Ca}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, янги фаза кристалл ҳолда ажратиб олиниб, кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб мавжудлиги тасдиқланди.



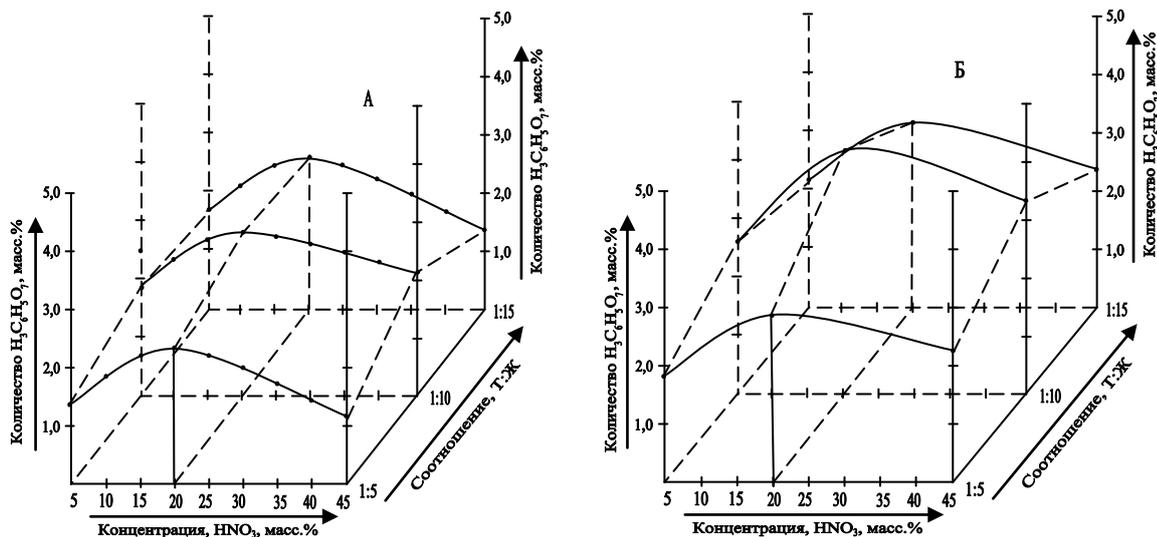
4-расм. $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-}2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\text{-H}_2\text{O}$ системанинг эрувчанлик диаграммаси.

Диссертациянинг «Пахта тозалаш заводи чиқиндисини (ПТЗЧ) нитрат кислотаси билан экстракция қилиш ва натрий хлоратнинг учкарбамиди, магний хлорати ва ПТЗЧни нитрат кислотали экстрактини моноэтанолламин ёки аммиак билан нейтраллаб олинган концентрати асосида дефолиантлар олиш жараёнини тадқиқ этиш» деб номланган учинчи бобда ПТЗЧни нитрат кислота билан экстракция қилиш ва экстракция маҳсулотини моноэтанолламин ёки аммиак билан нейтраллаш ва улар асосида янги дефолиантлар олиш жараёнларининг тадқиқот натижалари келтирилган.

ПТЗЧни нитрат кислотанинг турли концентрацияларида ($\text{HNO}_3 = 15,0; 20,0; 40,0$ и $45,0$ %), Қ:С = 1:5; 1:10 ва 1:15 нисбатларда, $25 \div 50^\circ\text{C}$ ҳароратларда, вақтга боғлиқ ҳолда экстракция жараёни ўрганилди расм 5.

Экстракция маҳсулотини моноэтанолламин билан рН муҳити 7,0 гача нейтраллаш жараёни ўрганилди. Бунда лимон кислотасининг икки моноэтанолламини ва нитрат моноэтанолламин ҳосил бўлиши аниқланди. Буғлатишнинг оптимал ҳарорати 100°C эканлиги аниқланди. 30 минут давомида 58,0%-ли (КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}) концентрат эритмаси ҳосил бўлади. Олинган маҳсулот - КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} тўқ жигар рангли оқувчан масса кристалланиш ҳарорати $12,5^\circ\text{C}$, солиштирма зичлиги $1,228 \text{ г/см}^3$, қовушқоқлиги $7,945 \text{ мм}^2/\text{с}$ ва рН муҳити 7,0.

Кислотали экстрактни аммиак билан нейтраллаш жараёни рН муҳити 7,0 гача ўрганиш асосида лимон кислотанинг учаммонийли ва нитрат кислотанинг аммонийли тузлари ҳосил бўлиши аниқланди. Оптимал 100°C ҳароратда, 33 минут давомида буғлатилганда 56,0%-ли (КАЗКЭОХОЗ_{АММ}) концентрат эритмаси ҳосил бўлади. Олинган маҳсулот - КАЗКЭОХОЗ_{АММ} тўқ жигар рангли оқувчан масса, кристалланиш ҳарорати $2,5^\circ\text{C}$, солиштирма зичлиги $1,219 \text{ г/см}^3$, қовушқоқлиги $5,680 \text{ мм}^2/\text{с}$ ва рН муҳити 6,9-7,0.



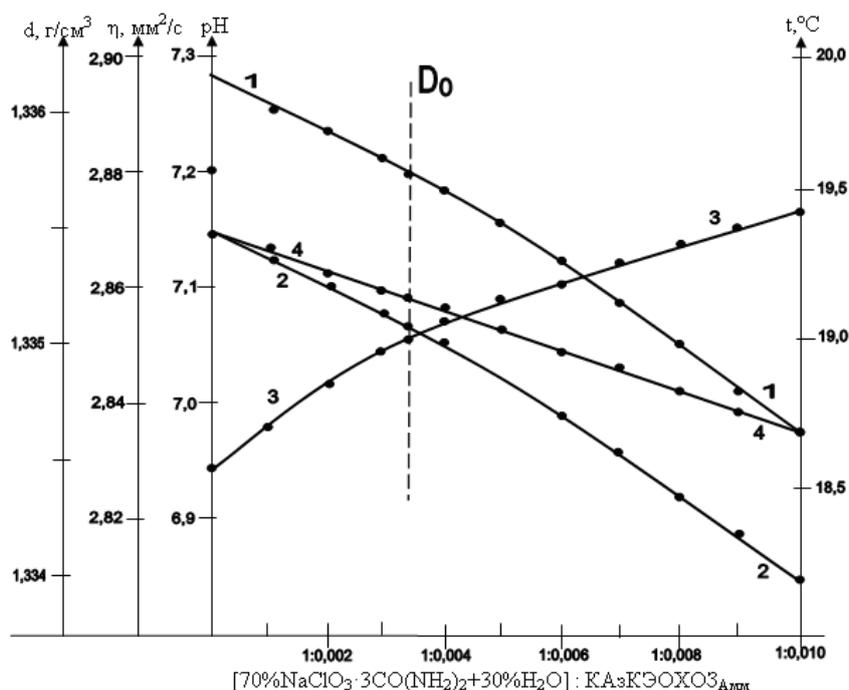
5-расм. ПТЗЧни нитрат кислота ёрдамида экстракция қилганда лимон кислотанинг ажралишини ҳароратга, Қ:С нисбатга ва кислотанинг концентрациясига боғлиқлиги: А - 25 °С ҳароратда; Б - 50 °С ҳароратда.

Ғўза ҳосилини пишиб етилишини тезлаштирувчи, комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш жараёнини асослаш мақсадида қуйидаги системаларда эритмаларнинг физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Ўрганилган системада эритмаларнинг кристалланиш ҳарорати, қовушқоқлиги, зичлиги, рН муҳити ва синдириш кўрсаткичларнинг компонентлар нисбатига боғлиқлиги аниқланди. Олинган маълумотлар асосида $[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]$ -КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} системанинг «таркиб-хосса» диаграммаси қурилди (жадвал 3 ва расм 6).

3-жадвал

$[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]$: КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} система эритмаларининг физик-кимёвий хоссалари

дефол. Тарк. Нуктаси	Эритма таркиби, %			Қр.х., °С	Зичлик г/см ³	Қовушқоқлик мм ² /с	рН	Нисбат С ₀ :К
	ТКХН	КАЗКЭОХОЗ _{МЭА}	сув					
С ₀	70,0	0	30,0	19,8	1,3360	2,8281	7,15	-
К ₁	69,93	0,1	29,97	19,7	1,3359	2,8296	7,12	1:0,001
К ₂	69,86	0,2	29,94	19,6	1,3358	2,8333	7,12	1:0,002
К ₃	69,79	0,3	29,91	19,4	1,3357	2,8456	7,10	1:0,003
К ₄	69,72	0,4	29,88	19,3	1,3356	2,8588	7,10	1:0,004
К ₅	69,65	0,5	29,85	19,2	1,3355	2,8591	7,08	1:0,005
К ₆	69,58	0,6	29,82	19,0	1,3354	2,8599	7,08	1:0,006
К ₇	69,51	0,7	29,79	18,9	1,3353	2,8908	7,06	1:0,007
К ₈	69,44	0,8	29,76	18,8	1,3352	2,8613	7,04	1:0,008
К ₉	69,37	0,9	29,73	18,7	1,3351	2,8678	7,02	1:0,009
К ₁₀	69,30	1,0	29,70	18,5	1,3350	2,8730	7,0	1:0,010



6-расм. $[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]:КАзКЭОХОЗ_{Амм}$ масса нисбатда олинган эритмаларнинг кристалланиш ҳарорати (1), зичлиги (2), қовушқоқлиги (3) ва pH муҳити ўзгаришига боғлиқлиги.

Юқорида келтирилган маълумотлар ва турли миқдорларда қўлланилган дефолиантларнинг агрокимёвий синов натижалари асосида, дефолиант таркиблари таклиф этилди, унда компонентларнинг масса нисбатлари қуйидагича:

$$[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]:КАзКЭОХОЗ_{МЭА} = 1:0,0041$$

$$[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]:КАзКЭОХОЗ_{Амм} = 1:0,0034$$

Олинган эритмалар яхши физик-кимёвий хоссага эга ва ўзига хос тиниқ бир жинсли, бироз сариқ тусли сууқликдир.

Магний хлорати ва физиологик фаол моддалар - $КАзКЭОХОЗ_{МЭА}$ ва $КАзКЭОХОЗ_{Амм}$ асосида комплекс таъсир этувчи, ғўза ҳосилини пишиб етилишини тезлаштирувчи дефолиантлар олиш жараёнини асослаш мақсадида, $\{45\%[79\%Mg(ClO_3)_2 + 21\%MgCl_2] + 55\%H_2O\}$ - $КАзКЭОХОЗ_{МЭА}$ системасида эритмаларнинг физик-кимёвий хоссалари ўрганилди.

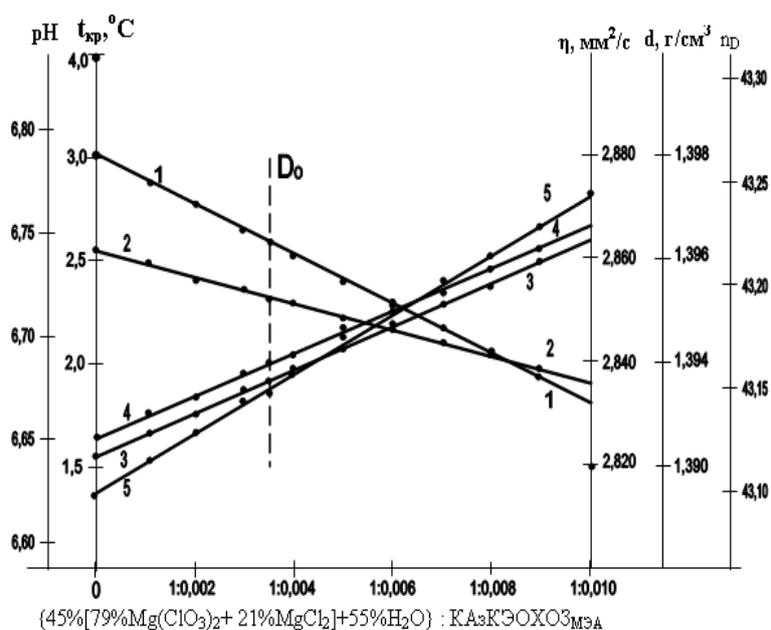
Ўрганилган системада эритмаларнинг кристалланиш ҳарорати, қовушқоқлиги, зичлиги, pH муҳити ва синдириш кўрсаткичини компонентлар нисбатига боғлиқлиги аниқланди. Олинган маълумотлар асосида бу системанинг «таркиб-хосса» диаграммаси қурилди (расм 7 ва жадвал 4).

Юқорида келтирилган маълумотлар ва турли миқдорда қўлланилган дефолиантларнинг агрокимёвий синов натижалари асосида, дефолиант таркиблари таклиф этилди, унда компонентларнинг масса нисбатлари қуйидагича:

$$45\%[79\%Mg(ClO_3)_2 + 21\%MgCl_2] + 55\%H_2O:КАзКЭОХОЗ_{МЭА} = 1:0,0036$$

$$45\%[79\%Mg(ClO_3)_2 + 21\%MgCl_2] + 55\%H_2O:КАзКЭОХОЗ_{Амм} = 1:0,0030$$

Олинган эритмалар яхши физик-кимёвий хоссага эга ва ўзига хос тиниқ бир жинсли, бироз сариқ тусли эритмалигини кўрсатди.



7-расм. {45% [79% $Mg(ClO_3)_2$ +21% $MgCl_2$]+55% H_2O }:КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} масса нисбатда олинган эритмаларнинг кристалланиш харорати (1), зичлиги (2), ковшуққоқлиги (3), рН мухити (4) ва синдириш кўрсаткичига (5) ўзгаришига боғлиқлиги.

4-жадвал

45% [79% $Mg(ClO_3)_2$ +21% $MgCl_2$]-КАЗКЭОХОЗ_{АММ} система эритмаларининг физик-кимёвий хоссалари

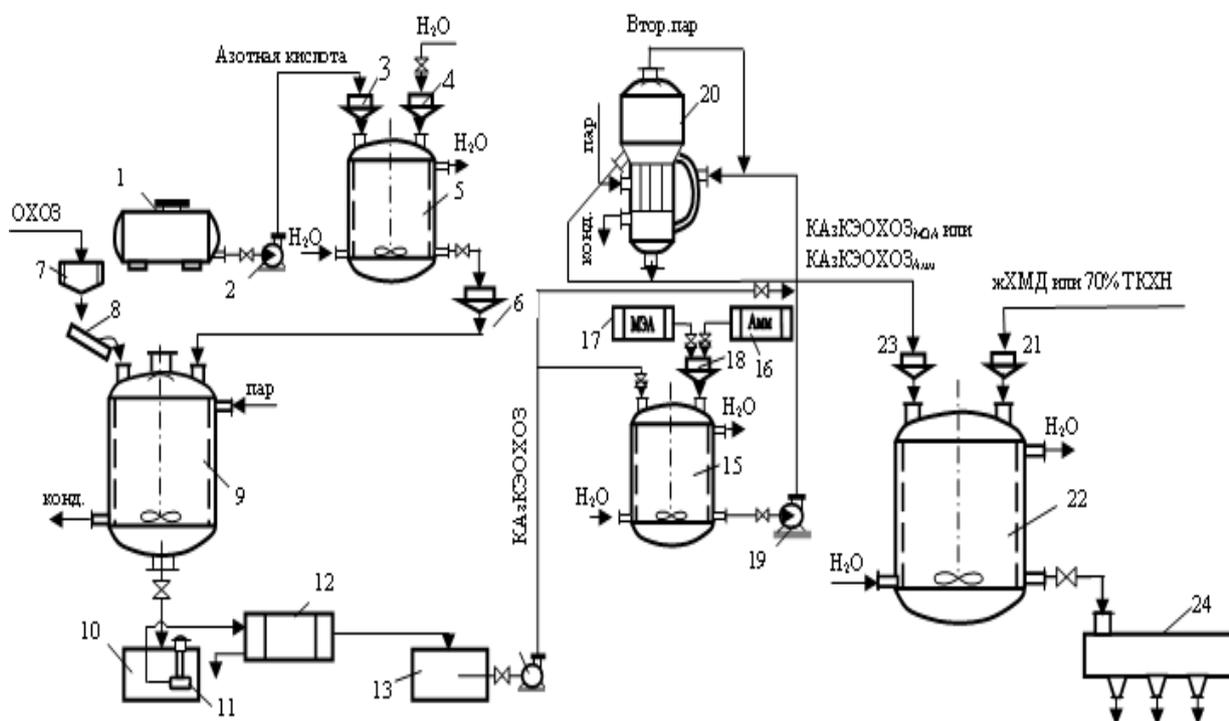
№	Суюқ фаза таркиби, масс. %			рН	η , мм ² /с	d, г/см ³	n _D	Кр.х., °С
	45% [79% $Mg(ClO_3)_2$ +21% $MgCl_2$]	Сув	КАЗКЭ ОХОЗ нейтр. NH ₃					
C ₀	45,0	55,0	-	6,65	2,668	1,3961	43,10	3,0
C ₁	44,93	54,93	0,1	6,65	2,672	1,3959	43,11	2,75
C ₂	44,83	54,79	0,2	6,65	2,679	1,3957	43,12	2,5
C ₃	44,65	54,58	0,3	6,66	2,680	1,3955	43,14	2,0
C ₄	44,58	54,48	0,4	6,66	2,682	1,3953	43,16	1,5
C ₅	44,41	54,27	0,5	6,66	2,683	1,3951	43,17	1,2
C ₆	44,24	54,08	0,6	6,66	2,684	1,3949	43,18	1,0
C ₇	44,16	53,97	0,7	6,66	2,686	1,3948	43,19	0,8
C ₈	43,98	53,76	0,8	6,67	2,689	1,3945	43,21	0,5
C ₉	43,72	53,44	0,9	6,67	2,690	1,3942	43,23	0,2
C ₁₀	43,36	52,99	1,0	6,67	2,692	1,3939	43,25	0

Ўрганилган системалар: $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot HNO_3 \cdot H_2O$, $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 \cdot 2H_2NC_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$, $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 \cdot C_6H_{17}O_7N_3 \cdot H_2O$, $Mg(ClO_3)_2 \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot HNO_3 \cdot H_2O$, $Mg(ClO_3)_2 \cdot 2H_2NC_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$, $Mg(ClO_3)_2 \cdot C_6H_{17}O_7N_3 \cdot H_2O$, ҳамда ўрганилган «таркиб-хосса» системаларининг диаграммалари таҳлил натижалари, куйидаги таркибли [70% $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2$ +30% H_2O], КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} ёки КАЗКЭОХОЗ_{АММ} ва магний хлорат-хлориди, КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} ёки КАЗКЭОХОЗ_{АММ} комплекс таъсир этувчи суюқ дефолиантлар олишнинг технологик схемасини таклиф этиш учун асос бўлди.

Технологик жараённинг асосий босқичлари қуйидагиларни ўз ичига олади:

- 20%-ли нитрат кислота эритмасини тайёрлаб олиш;
- пахта тозалаш заводи чиқиндисини ва уни экстракция қилувчичи 20%-ли нитрат кислотасини $K:C=1:10$ нисбатда экстракторга юклаш;
- экстрактдан ПТЗЧни эримай қолган қисмини фильтр-прессда филтрлаш ёки центрифуга ёрдамида ажратиб олиш;
- олинган кислотали экстрактни моноэтаноламин ёки аммиак билан $pH=7,0$ гача нейтраллаш;
- моноэтаноламин ёки аммиак билан нейтралланган экстрактларни ортиқча намлигини буғлатиш;
- реакторга суюқ магний хлорат дефолианти ёки 70%-ли натрий хлоратининг учқарбамид эритмасини юклаш;
- реакторга $KAzKЭOXOЗ_{MЭA}$ ёки $KAzKЭOXOЗ_{AMM}$ юклаш;
- суюқ магний хлорат дефолианти ёки 70%-ли натрий хлоратнинг учқарбамид эритмасида $KAzKЭOXOЗ_{MЭA}$ ёки $KAzKЭOXOЗ_{AMM}$ эритиш;
- тайёр маҳсулотни жойлаш ва қадоқлаш.

Суюқ магний хлорат дефолианти ёки 70%-ли натрий хлоратнинг учқарбамиди эритмасига $KAzKЭOXOЗ_{MЭA}$ ёки $KAzKЭOXOЗ_{AMM}$ қўшиб комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш ва ишлаб чиқишнинг технологик схемаси 8-расмда келтирилган.



8-расм. Суюқ магний хлорат дефолианти ёки 70%-ли натрий хлоратининг учқарбамиди эритмасига $KAzKЭOXOЗ_{MЭA}$ ёки $KAzKЭOXOЗ_{AMM}$ асосида дефолиантлар олишнинг технологик схемаси.

1-концентранган нитрат кислотаси учун ҳажм-сақлагич; 2,14,19-марказдан қочма насослар; 3,4,6,18,21,23-сарфлагичлар; 5-аралаштиргичли реактор; 7-бункер; 8-лентали оғирлик сарфлагич; 9-экстрактор; 10,13-оралиқ сақлагич; 11-ботирилган насос; 12-пресли-фильтр; 15-нейтрализация-реактори; 16-моноэтаноламин учун ҳажм-сақлагич; 17-аммиакли сув учун ҳажм-сақлагич; 20-вакуумли-буғлатгич; 22-реактор ва 24-қадоқлаш қурулмаси

ТКХН ва моноэтанолламин билан нейтралланган КАЗКЭОХОЗ асосида олинган маҳсулотнинг кимёвий таҳлили натижалари қуйидагича таркибли: 69,71% натрий хлоратнинг учкарбамиди, 0,41% КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} ва 29,88% сув.

ТКХН ва аммиак билан нейтралланган КАЗКЭОХОЗ асосида олинган тайёр маҳсулот қуйидагиларни сақлайди: 69,76% натрий хлоратнинг учкарбамиди, 0,34% КАЗКЭОХОЗ_{АММ} ва 29,90% сув.

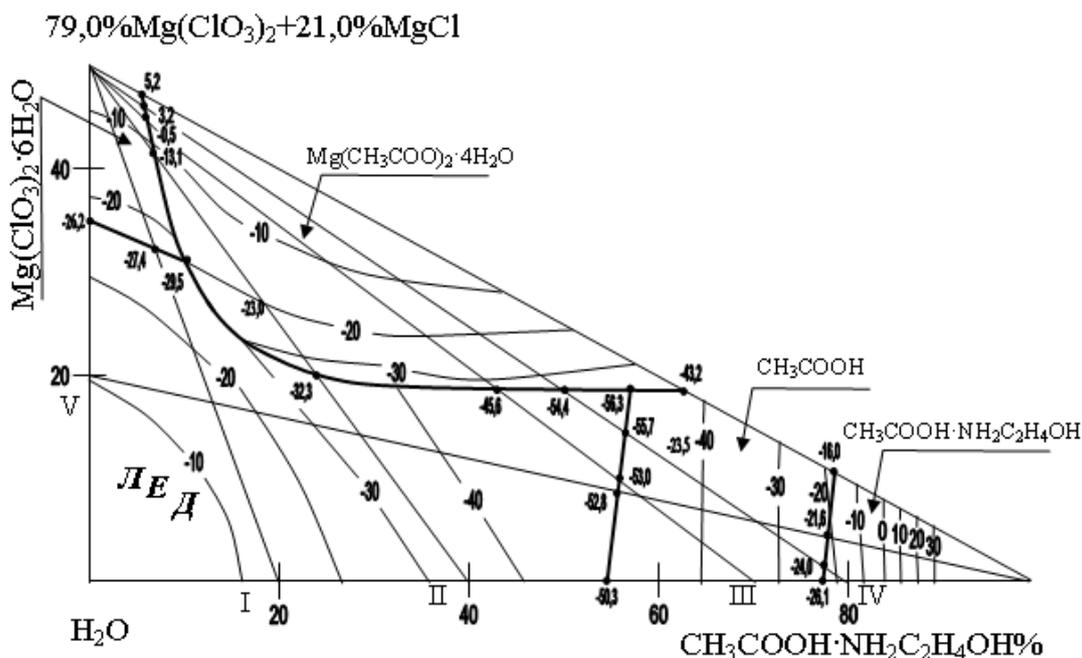
Суюқ ХМД ва КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} асосида 1,0:0,003 нисбатда олинган дефолиант мос равишда 35,892% $Mg(ClO_3)_2$; 8,973% $MgCl_2$ ва 0,3% КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} сақлайди. Олинган тайёр маҳсулот қуйидагича қовушқоқлиги 2,838 мм²/с, зичлиги 1,3957 г/см³ ва кристалланиш ҳарорати 2,5 °С га хоссаларга эга. Суюқ ХМД ва КАЗКЭОХОЗ_{АММ} асосида олинган суюқ дефолиант 35,889% $Mg(ClO_3)_2$; 8,971% $MgCl_2$ ва 0,25% КАЗКЭОХОЗ_{АММ} сақлайди. Олинган тайёр маҳсулотнинг қовушқоқлиги 2,680 мм²/с, зичлиги 1,3955 г/см³ ва кристалланиш ҳарорати 2,0 °С га тенг.

Диссертациянинг «**Магний хлорат, карбамид, аммоний нитрат, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи бирикма асосида дефолиант олишнинг технологиясини асословчи, системаларни тадқиқ этиш**» деб номланган тўртинчи бобида магний хлорат, магний хлорат-хлорид, карбамид, аммоний нитрат, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи моддаларни, сувли системаларининг тадқиқотлари келтирилган. Юқорида келтирилган компонентлар асосида самарадорли, «юмшоқ» таъсир этувчи дефолиант олиш жараёнини асослаш учун қуйидаги системаларда эритмаларнинг физик-кимёвий хоссалари ва эрувчанлиги ўрганилди: $Mg(ClO_3)_2 \cdot CO(NH_2)_2 \cdot H_2O$; $Mg(ClO_3)_2 \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$; $[79,0\% Mg(ClO_3)_2 + 21,0\% MgCl_2] \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$; $\{98,5\% [90\% жХМД + 10\% CO(NH_2)] + 1,5\% NH_4NO_3\} \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH$.

Уларнинг политермик эрувчанлик диаграммалари ва «таркиб-хосса» диаграммалари қурилди.

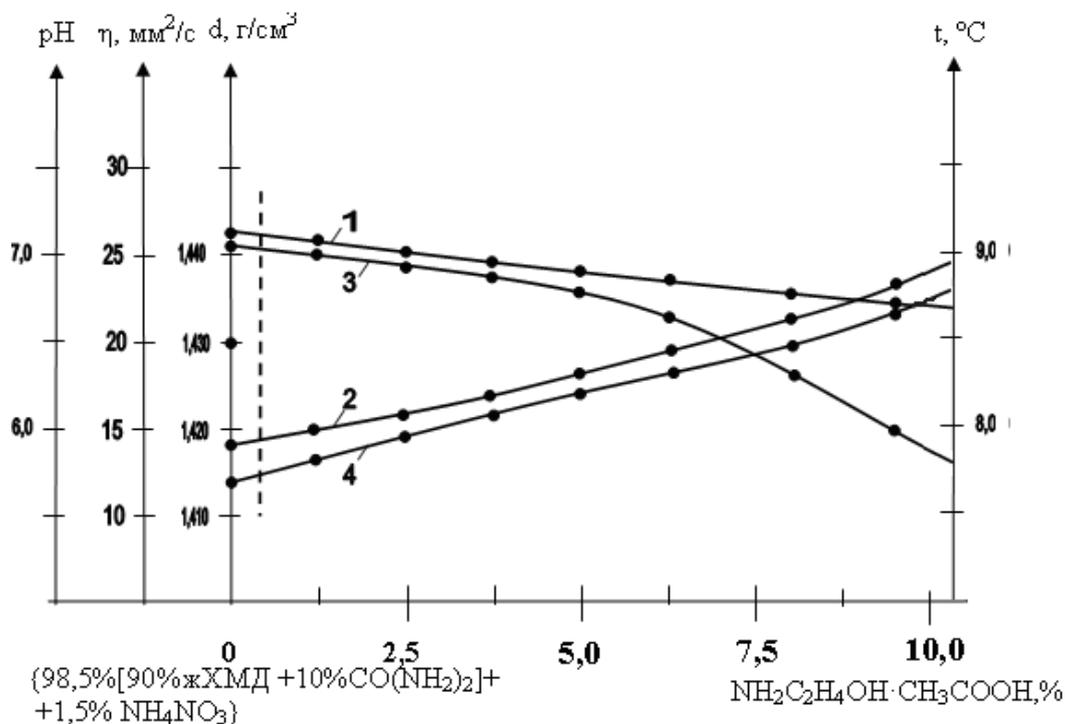
Суюқ магний хлоратининг карбамид билан таъсирлашиш механизмини аниқлаш мақсадида, $[79,0\% Mg(ClO_3)_2 + 21,0\% MgCl_2] \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$ системаси ўрганилган. Суюқ магний хлорат дефолианти карбамидни оптимал $Mg(ClO_3)_2$ 36±1% $CO(NH_2)_2$ 9±1% сақлаши аниқланди. Ушбу таркиб юқори дефолиацияловчи фаолликни сақлаган, магний хлоратнинг иккикарбамидли бирикмасига мувофиқ келди. Дефолиацияловчи фаолликни ошириш учун аммоний нитратини компонентларнинг эрувчанлигига таъсири ўрганилган. Янги дефолиант таркибида аммоний нитратни миқдори 1,5% бўлганда яхши физик-кимёвий хоссага эга бўлган, оптимал таркибли бўлиши аниқланди.

$Mg(ClO_3)_2 \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$;
 $[79,0\% Mg(ClO_3)_2 + 21,0\% MgCl_2] \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$ системаларда компонентларнинг эрувчанлиги ўрганилди, унда $Mg(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ бирикма ҳосил бўлиши аниқланди, бирикма кимёвий, термик ва рентгенофазовий усулларда таҳлил қилиниб мавжудлиги тасдиқланди (расм 9).



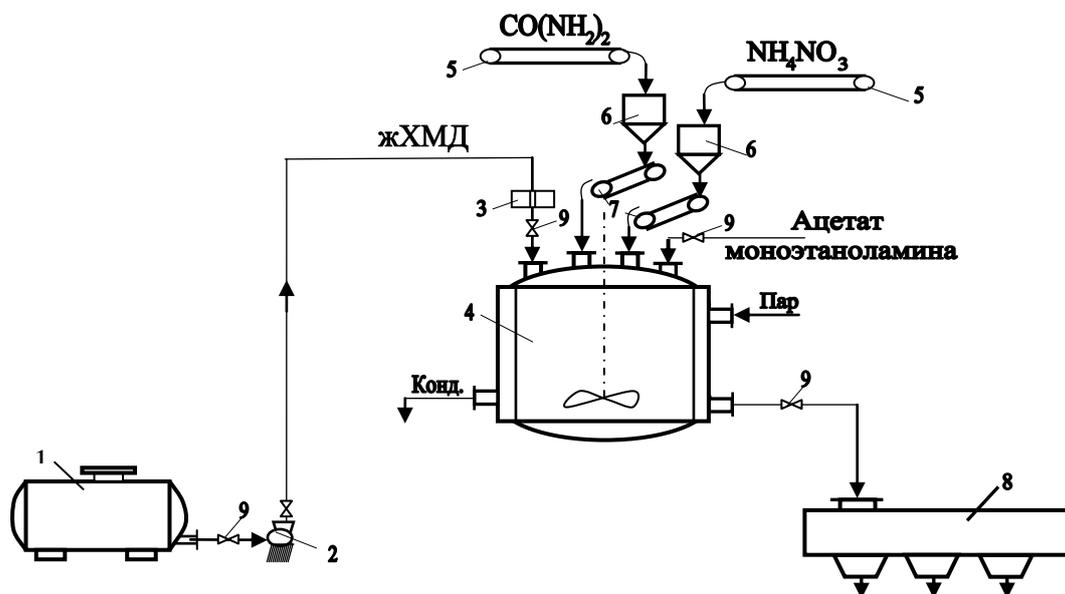
9-расм. [79,0% $Mg(ClO_3)_2$ +21,0% $MgCl_2$]- $CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$ системасининг политермик эрувчанлик диаграммаси.

{98,5%[90%жХМД+10% $CO(NH_2)_2$]+1,5% NH_4NO_3 }- $CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH$ система эритма таркибини физик-кимёвий хоссаларининг (кристалланиш ҳарорати, зичлик, қовушқоқлик, pH) ўзгаришига боғлиқлиги ўрганилди ва «таркиб-хосса» диаграммаси қурилди (расм 10).



10-расм. {98,5%[90%жХМД+ 10% $CO(NH_2)_2$]+1,5% NH_4NO_3 }- $CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH$ компонентлардан иборат система эритмаларида кристалланиш ҳарорати (1), pH (2), зичлик (3) ва қовушқоқликларнинг (4) ўзгаришига боғлиқлиги.

Қуйидаги системалар: $Mg(ClO_3)_2 \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$; $[79,0\% Mg(ClO_3)_2 + 21,0\% MgCl_2] \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH \cdot H_2O$, шунингдек суюқ магний хлорат дефолиантида карбамидни, аммоний нитратни ва ацетат моноэтаноламиннинг эрувчанлигини кристалланиш ҳарорати, зичлиги, рН мухити, қовушқоқликнинг ўзгариши боғлиқ ҳолда ўрганилди, янги дефолиант олишнинг принципитал технологик схемасини таклиф этиш учун карбамид ва аммоний нитратлар эриши асос бўлиб хизмат қилди (расм 11).



11-расм. «ЎзДЕФ» дефолианти олишнинг принципитал технологик схемаси.

1-ҳажм сақлагич, 2-марказдан қочма насос, 3-сарфлагич, 4-реактор,
5-транспортёрлар, 6-бункер, 7-лентали оғирлик сарфлагич,
8-қадоқлаш қурилмаси, 9-жўмрақлар

Технологиянинг моҳияти шундан иборатки 36%-ли магний хлорат дефолиантига карбамидни, аммоний нитратни ва ацетат моноэтаноламинни кетма-кет эритишни ўз ичига олади. Мураккаб таркибга эга бўлган «Ўзбекистон дефолианти»-«ЎзДЕФ» номли препарат олинди.

«ЎзДЕФ» дефолианти олиш жараёнининг асосий босқичлари:

- реакторга суюқ магний хлорат препарати эритмасини юклаш;
- суюқ магний хлорат эритмасига карбамидни юклаш ва эритиш;
- олинган бир жинсли магний хлорати иккикарбамиди эритмасига, аммоний нитратни юклаш ва эритиш;
- олинган бир жинсли эритмага, ацетат моноэтаноламинни эритиш;
- олинган «ЎзДЕФ» дефолиантини жойлаш ва қадоқлаш.

Олинган маҳсулот ўзига хос тиниқ бироз сарғиш рангли, бир жинсли эритма бўлиб, $30,0 \pm 1\%$ магний хлорат, $9,8\%$ карбамид, $1,5\%$ аммоний нитратни сақлайди. Маҳсулотнинг кристалланиш ҳарорати $9,0^\circ C$, зичлиги $1,44-1,45 \text{ г/см}^3$ тенг.

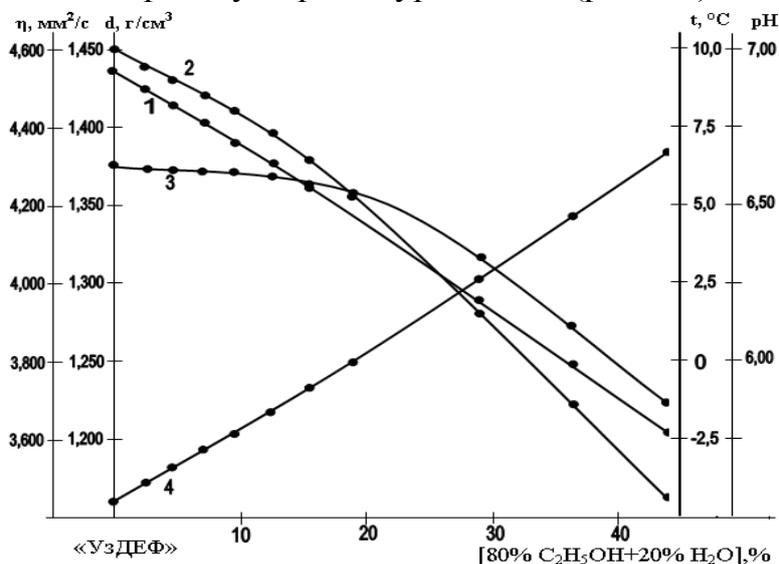
«ЎзДЕФ» дефолиантининг тажриба-саноат партиясини ишлаб чиқариш мақсадида, дефолиантнинг техник шarti Ts 00203855-43:2014 ишлаб чиқилди, келишилди ва тасдиқланди.

Таклиф этилган технология «Farg'onaazot» AJ нинг тажриба ва

тажриба-саноат қурилмасида синаб кўрилди ва 2009 йилдан 2016 йилгача 10,0 минг тонн. кўпроқ «ЎзДЕФ» дефолиантининг тажриба намуналари ишлаб чиқарилди.

Дефолиантлар таркибида этанолнинг биргаликда қўлланилиши барглarning юқори даражада тўкилишини, ҳосилнинг пишишини ва ғўза кўсақларининг очилишини тезлаштиради. Хлорат тутган дефолиантларга самарали кўшимчалар ацетат моноэтаноламин, этанол ва эфир-алдегид фракциялар, мавжуд дефолиантларнинг, дефолиацияловчи фаоллигини оширади.

«ЎзДЕФ» препарати ва этанол асосида янги дефолиант олиш жараёни физик-кимёвий асослаш ва технологиясини таклиф этиш учун $[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,63\% \text{H}_2\text{O}] - [80\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 20\% \text{H}_2\text{O}]$ система эритмаларининг физик-кимёвий хоссаларини ўзгариши ўрганилди (расм12).



12-расм. $[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,63\% \text{H}_2\text{O}] - [80\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 20\% \text{H}_2\text{O}]$ системанинг «таркиб-хосса» диаграммаси.

1- кристалланиш ҳарорати, 2-зичлик, 3-қовушқоқлик, 4-рН муҳити

Системанинг «таркиб-хосса» диаграммасидан кўринадикки, «ЎзДЕФ» препаратида 80%-ли этанолни эритиш жараёни, эритма таркибига боғлиқ равишда кристалланиш ҳарорати, зичлиги ва қовушқоқлиги доимий пасайиб бориши кузатилди (расм12 1, 2 и 3 эгри чизиқлар).

$[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,63\% \text{H}_2\text{O}] - [80\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 20\% \text{H}_2\text{O}]$ системанинг «рН-таркиб» диаграммасининг таҳлилидан кўринадикки, янги ҳосил бўлаётган эритмаларнинг рН муҳити ўрганилган концентрация оралиғида 5,52 дан 5,96 гача ортиб боради.

Комплекс таъсирга эга бўлган «ЎзДЕФ-К» дефолианти, «ЎзДЕФ» препарати таркибида $32,0 \pm 2,0\%$ $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$, 2,0% дан кўп бўлмаган аммоний нитрат, 10% дан кўп бўлмаган карбамид тутган эритмаси билан 80%-ли этанол эритмасини 1,0:0,05÷0,06 масса нисбатда эритиб олинди. Ушбу

«ЎзДЕФ-К» дефолиантининг эритмаси яхши физик-кимёвий хоссани намоён этиб, кристалланиш ҳарорати $7,8 \div 8,2^\circ\text{C}$ тенг.

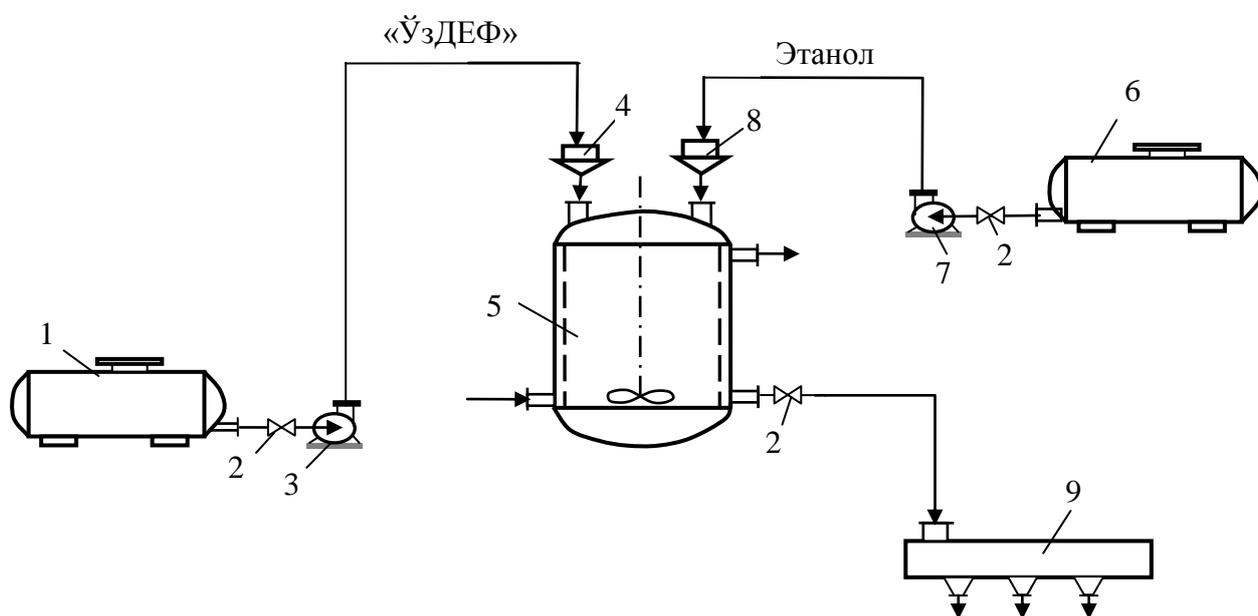
Ишлаб чиқаришни моҳияти «ЎзДЕФ» препаратида этанолни ўлчанган 1,0:0,05 масса нисбатда эритиб бир жинсли эритма олишдан иборат.

Физик-кимёвий изланишлар натижасида «ЎзДЕФ-К» дефолиантини олишнинг технологик схемаси ишлаб чиқилди (расм 13).

Технологик жараён қуйидаги асосий босқичлардан тузилган:

- реакторга «ЎзДЕФ» препаратини юклаш;
- «ЎзДЕФ» препарати эритмасига этанолни юклаш ва эритиш, бир жинсли эритма олиш;
- олинган тайёр дефолиантни жойлаш ва қадоклаш.

Сувоқ «ЎзДЕФ» препарати «Farg'onaazot» АЖ да ишлаб чиқарилади.



Расм-13. «ЎзДЕФ-К» дефолиантининг олиниш технологик схемаси.

1-«ЎзДЕФ» препарати учун ҳажм-сақлагич, 2-жўмраклар, 3,7-марказдан қочма насослар; 4,8-сарфлагичлар, 5-реактор, 6-этанол учун ҳажм-сақлагич, 9-қадоклаш қурилмаси

Олинган «ЎзДЕФ-К» дефолиантининг физик-кимёвий кўрсаткичлари 5 жадвалда келтирилган.

5-жадвал

«ЎзДЕФ-К» дефолиантининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

№	Кўрсаткичларининг номланиши	Нормалари
1	Ташқи кўриниши	Сарғиш тусли эритма
2	20°C даги зичлиги, g/cm^3 кам эмас	1,43
3	Магний хлоратнинг масса улуши, %	$30,3 \pm 1,0$
4	Карбамиднинг масса улуши, % кам эмас	9,4
5	Аммоний нитратнинг масса улуши, % кам эмас	1,43
6	Этанолнинг масса улуши, % кам эмас	4,7

Комплекс таъсир этувчи «ЎзДЕФ-К» дефолиантининг олиниш технологияси «Farg'onaazot» АЖ нинг тажриба қурилмасида синаб кўрилди ва 2014 йилда -100 кг, 2015 йилда -100 кг, 2016 йилда -500 кг миқдорда тажриба намуналари ишлаб чиқилди.

Диссертациянинг «Таклиф этилган дефолиантларнинг экологик-токсикологик хусусиятлари ва агрокимёвий самарадорлиги» деб номланган бешинчи бобида таклиф этилган дефолиантларнинг экологик-токсикологик хусусиятлари ва агрокимёвий самарадорликлари келтирилган.

Олинган дефолиантларнинг дефолиацияловчи фаоллигини аниқлаш бўйича агрокимёвий синовлар 2008-2016 йилларда бир қатор фермер хўжаликларнинг далаларида: «Абдурасул», «Рахматилла агро плюс», «Абдухолик», «Абдулла-Абдухолик», «Миразизнурагро», «Бектемирнур-агро», «Саидазимов Саидахмад» Тошкент вилояти Ўртачирчиқ тумани, шунингдек, ПСУЕАИТИнинг Андижон ва Сурхандарё вилоятлари станцияларида ўрта толали «Андижон-36» ва «Наманган-77» ғўза навларида кичик ва катта дала майдонларида тажрибалар ўтказилди.

Кичик ва катта дала майдонларида ўтказилган тажриба натижаларидан кўринадики, янги таклиф этилган таркибида физиологик фаол моддалар $\text{KAZK}\text{ЭОХОХ}_{\text{МЭА}}$, $\text{KAZK}\text{ЭОХОХ}_{\text{АММ}}$ сақлаган магний хлорат, натрий хлоратининг учқарбамиди асосидаги дефолиантлар ва «ЎзДЕФ», «ЎзДЕФ-К» дефолиантлари 6,0-6,5 миқдорда қўлланилганда юқори дефолиацияловчи фаолликни намоён этди. Дефолиациянинг 12 кунда барглари тўкилиш даражаси 88,0% дан кўпроқни ташкил этди. Бундан ташқари ушбу препаратлар ҳосилнинг пишиб етилиши ва кўсақларнинг тўла очилишини тезлаштиришга имкон берди. Кўсақлар очилиш даражаси 89,6÷92,3% ни ташкил этди. Дефолиациядан сўнг, таклиф этилган препаратлар ғўзага «юмшоқ» таъсир этиб қуриган барглари 5,2÷1,8% минимал даражада бўлишини кўрсатди.

1 гектар ғўза майдони «ЎзДЕФ» ва «ЎзДЕФ-К» препаратлари билан ишлов берилганда суюқ ХМДга нисбатан иқтисодий самарадорлиги 17748,0 ва 16959,0 сўмни ташкил этиши аниқланди.

Дефолиантларга қўйиладиган энг муҳим талаблардан бири инсонларга, иссиқ қонли ҳайвонларга ва атроф муҳитга хавфсизлигидир. Препаратлар тупроқда, ҳавода, сув ҳавзаларида, ўсимликлар ва ғўза уруғида йиғилиб қолмаслиги лозим.

Меъёрий ҳужжатларнинг йўқлиги ёки бузилиши натижасида атроф муҳитнинг ифлосланиши, инсон саломатлиги ва уларнинг яшаш шароити санитария ҳолатининг ёмонлашувига олиб келиши, инсонларнинг ижтимоий фойда келтириш қобилияти чекланиши, ишчи кучининг йўқотилиши ва давлатга иқтисодий зарар келтириши мумкин. Айнан шунинг учун атроф муҳит муҳофазаси гигиеник жиҳатдан долзарб саналади.

Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг «Санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий тадқиқот институти» лабораторияси ходимлари билан биргаликда «ЎзДЕФ» ва «ЎзДЕФ-К» препаратлари экологик-токсикологик тадқиқотлар ўтказилган, «ЎзДЕФ» ва

«ЎзДЕФ-К» дефолиантлари хавфсизлиги бўйича IV синф кам захарли препаратларга мансуб бўлиб, қишлоқ хўжалигида пахтага дефолиант сифатида қўллашга тавсия этилган.

ХУЛОСА

Диссертация ишини бажаришда олинган асосий илмий ва амалий натижалари қуйидагилар ҳисобланади:

1. Натрий, магний хлоратлари, карбамид, лимон кислотасининг димоноэтанолламинли тузи, лимон кислотасининг аммонийли тузи, нитрат моноэтанолламин, ацетат моноэтанолламин ва этилен ҳосил қилувчи бирикмалардан иборат 15 та системаларда компонентларни ўзаро эрувчанлиги ва қаттиқ фазаларни хусусиятлари тўғрисида янги маълумотлар олинди. 4 та янги бирикмаларни ҳосил бўлиш майдонлари концентрация ва ҳарорат оралиғида аниқланди, кимёвий, физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб, мавжудлиги тасдиқланди. Ушбу системаларни ўрганишдан олинган натижалар хлорат тутган ғўза дефолиантларини олиниш технологиясини яратишга, илмий асос бўлиб хизмат қилади.

2. Пахта тозалаш заводи чиқиндисини (ПТЗЧ) азот кислотаси билан экстракция қилиш жараёни ўрганилди, олинган нордон экстрактни моноэтанолламин ёки аммиак билан нейтраллаш жараёнининг мақбул шароитлари ўрнатилди. Таклиф этилаётган физиологик фаол моддаларнинг (КАзКЭОХОЗ_{МЭА} ёки КАзКЭОХОЗ_{АММ}) кимёвий, физик-кимёвий хоссалари ўрганилди ва олинган физиологик фаол моддалар хлоратли дефолиантларга қўшиб биргаликда қўллаш тавсия этилди.

3. Физиологик фаол модда тутган, комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш жараёнини асослаш учун таркиби қуйидагича бўлган [70%NaClO₃·3CO(NH₂)₂+30%Н₂O]-КАзКЭОХОЗ_{МЭА}, [70%NaClO₃·3CO(NH₂)₂+30%Н₂O]-КАзКЭОХОЗ_{АММ}, {45%[79%Mg(ClO₃)₂+21%MgCl₂]+55%Н₂O}-КАзКЭОХОЗ_{МЭА} ва {45%[79%Mg(ClO₃)₂+21%MgCl₂]+55%Н₂O}-КАзКЭОХОЗ_{АММ} системаларнинг «таркиб-хосса»лари ўрганилди. Олинган маълумотлар ва агрокимёвий синов натижалари асосида қуйидаги дефолиант таркиблари ишлаб чиқилди:

$$[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]:КАзКЭОХОЗ_{МЭА} = 1:0,0041;$$

$$[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]:КАзКЭОХОЗ_{АММ} = 1:0,0034;$$

$$45\%[79\%Mg(ClO_3)_2 + 21\%MgCl_2] + 55\%H_2O:КАзКЭОХОЗ_{МЭА} = 1:0,0036;$$

$$45\%[79\%Mg(ClO_3)_2 + 21\%MgCl_2] + 55\%H_2O:КАзКЭОХОЗ_{АММ} = 1:0,0030.$$

Комплекс таъсир этувчи суяқ дефолиантлар олиш технологиясини таклиф этиш учун, натрий хлорат учкарбамиди, магний хлорати, нитрат моноэтанолламин, лимон кислотанинг димоноэтанолламинли тузидан иборат системалар, шунингдек КАзКЭОХОЗ_{МЭА} ва КАзКЭОХОЗ_{АММ} иборат системаларнинг «таркиб-хосса»ларини ўрганишдан олинган натижалари асос бўлди ва янги дефолиантларни олиниш технологик меъёрлари ишлаб чиқилди. 1 тонна тайёр маҳсулот олишнинг хом-ашёлар баланси ва таннархи ҳисобланди. Таклиф этилган дефолиантларнинг тажриба намуналари ишлаб

чиқарилди ва ғўза дефолианти сифатида қўллаш мумкинлиги кўрсатилди.

4. Таркиби магний хлорат, карбамид, аммоний нитрат ва ацетат моноэтанолламинлардан ташкил топган мураккаб системаларда эритмаларнинг физик-кимёвий хоссалари, компонентларнинг ўзаро таъсири ва эрувчанлиги ўрганилди, натижада янги «ЎЗДЕФ» дефолиантининг мақбул таркиби

$[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,63\% \text{H}_2\text{O}]$ ишлаб чиқилди.

5. $[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,625\% \text{H}_2\text{O}] - [80\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 20\% \text{H}_2\text{O}]$ ва $[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,625\% \text{H}_2\text{O}] - [80,0\% \text{Эф. ал. фр.} + 20,0\% \text{H}_2\text{O}]$ системалар эритмаларида компонентларнинг физик-кимёвий хоссаларининг ўзгаришига боғлиқлиги ўрганилди. Комплекс таъсир этувчи, ҳосилни пишиб етилиши ва ғўза кўсақларини очилишини тезлаштирувчи «ЎЗДЕФ-К» дефолиантини олиш учун, «ЎЗДЕФ» препарати эритмаси ва 80%-ли этанол (ёки эфиралдигид фракцияси) эритмасини 1,0 : 0,07÷0,14 масса нисбатда эритиш лозимлиги аниқланди. Олиб борилган изланишлар натижасида яхши физик-кимёвий хоссага эга «ЎЗДЕФ-К» дефолианти таклиф этилди.

6. «ЎЗДЕФ» дефолиантини олиниш технологияси, технологик меъёрлари ишлаб чиқилди, 1 т дефолиант олишнинг моддий баланси ва таннархи ҳисобланди. Ушбу технология «Farg'onaazot» АЖнинг тажриба-саноат қурилмасида синаб кўрилди ва ҳар йили «ЎЗДЕФ» дефолиантини саноат намунаси ишлаб чиқарилмоқда.

«ЎЗДЕФ» дефолиантини тажриба-саноат намунасини ишлаб чиқиш учун технологик регламент ва Ts 00203855-43:2014 рақамли техник стандартлари тасдиқланди. 2009 йилдан 2016 йилгача 30,1 миллиард сўмлик, 10481,365 тонна дефолиант ишлаб чиқилиб қишлоқ хўжалигига берилди.

7. «ЎЗДЕФ» ва «ЎЗДЕФ-К» дефолиантларининг экологик-токсикологик тадқиқотлари Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш вазирлиги қошидаги «Санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий тадқиқот институти» билан ҳамкорликда ўтказилди, «ЎЗДЕФ» ва «ЎЗДЕФ-К» дефолиантлари кам захарли препаратлар, хавфлилиги бўйича IV синфга кириши аниқланди.

«ЎЗДЕФ» ва «ЎЗДЕФ-К» дефолиантлари ҳар томонлама Давлат кимё синовларидан ўтказилди ва Ўзбекистон Республикаси Давлат кимё комиссияси томонидан қишлоқ хўжалигида ғўза дефолиантлари сифатида кенг қўллашга тавсия этилди.

8. Таклиф этилган дефолиантлар агрокимёвий синовлардан ўтказилганда суюқ ХМДга нисбатан ғўзага «юмшоқ» таъсир этиб, самарали дефолиацияловчи фаолликни намоён қилди. Дефолиациянинг 12 кунда баргларнинг тўкилиши 89,7% дан кўпроқни ва кўсақлар очилиши эса 89,6–92,3% ни ташкил этди. Синов натижаларига кўра, ушбу дефолиантлар етиштирилган пахта ҳосилини сақлаган ҳолда, ҳосилдорликни суюқ ХМДга нисбатан 1,8–2,2 ц/га ошириши тасдиқланди.

9. Янги «ЎзДЕФ» ва «ЎзДЕФ-К» дефолиантларини ишлаб чиқаришни иқтисодий самарадорлиги аниқланди, 1 тонна «ЎзДЕФ» ва «ЎзДЕФ-К» дефолиантларининг хом-ашёлар таннарни мос равишда: 5479275,6 ва 5562311,82 сумга тенг бўлиб, бу кўрсаткич 1 тонна суюқ ХМДга нисбатан 617324,4 ва 534288,18 сумга арзон.

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

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ТОГАШАРОВ АХАТ САЛИМОВИЧ

**СИНТЕЗ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
ХЛОРАТСОДЕРЖАЩИХ ЭФФЕКТИВНЫХ ДЕФОЛИАНТОВ**

02.00.13 – Технология неорганических веществ и материалов на их основе

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

Ташкент – 2017

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована под номером B2017.1.DSc/T13 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

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

Научный консультант:	Тухтаев Сайдиахрал доктор химических наук, профессор, академик Академии наук Республики Узбекистан
Официальные оппоненты:	Намазов Шафоат Саттарович доктор технических наук, профессор Усманов Султан Усманович доктор технических наук, профессор Хамракулов Зоҳидбек Абдусаматович доктор технических наук
Ведущая организация:	Самаркандский государственный университет

Защита состоится «____» _____ 2017 г. в «____» часов на заседании 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: ionxanruz@mail.ru

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

Автореферат диссертации разослан «____» _____ 2017 года.
(протокол рассылки № _____ от _____ 2017 г).

Закиров Б.С.

Председатель научного совета по присуждению учёной степени, д.х.н.

Салиханова Д.С.

Учёный секретарь научного совета по присуждению учёной степени, д.т.н.

Рахматкориев Г.У.

Зам. председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёной степени, д.х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире основным фактором выращивания высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур является рациональное использование минеральных удобрений, стимуляторов, пестицидов. Особенно, для качественной уборки урожая хлопка-сырца в сжатые сроки проводится такое агротехническое мероприятие как дефолиация. В результате действия дефолиантов из-за опадения листьев улучшается циркуляция воздуха среди рядов хлопчатника, солнечный свет будет падать непосредственно на развивающиеся коробочки. В этой связи особое внимание уделяется производству малотоксичных, высокоэффективных дефолиантов.

За годы независимости в стране достигнуто создание направлений научных исследований развивающих организацию дефолиантов хлопчатника на основе местных сырьевых ресурсов на высоком уровне и проведение широкомасштабных реформ для обеспечения сельского хозяйства качественными дефолиантами. В этой связи особо следует отметить применение дефолиантов для искусственного обезлиствления хлопчатника полученных из местных сырьевых ресурсов, хлоратов и физиологически активных веществ (Морел, Сихат, Садаф, Супер ХМД, ПолиДЕФ и т.д.). Исходя из стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан для развития промышленности необходимость производства готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов, при котором отдельное значение приобретает процветание технология неорганических веществ, несомненно. На сегодняшний день наша промышленность требует проведения теоретических и практических исследований для синтеза и разработки технологии получения комплекснодействующих дефолиантов на основе хлоратов натрия, магния, отхода хлопкоочистительного завод и этиленпродуциентов.

На сегодняшний день в мире синтез комплекснодействующих дефолиантов со стимулирующей и физиологической активностью на основе малотоксичных веществ и их эффективное использование является актуальной задачей. Синтез и разработка технологии получения новых дефолиантов, ускоряющих физиологические процессы хлопчатника, обеспечивающих обильное опадение листьев, ускорение созревания и раскрытия коробочек на основе хлоратов и физиологически активных веществ, полученных нейтрализацией азотнокислого экстракта отхода хлопкоочистительного завода моноэтаноламином или аммиаком, определение состава, реологических свойств и особенностей современными физико-химическими методами, разработка технологии получения дефолианта, эколого-токсикологическое и агрохимическое исследование дефолиантной активности является актуальной проблемой.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента Республики

Узбекистан № УП-4707 от 4 марта 2015 года «О программе мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства на 2015-2019 годы» и № УП-4947 от 07 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Обзор иностранных научных исследований по теме диссертации.²

Научные исследования, направленные на получение и улучшение физиологических свойств органических и неорганических дефолиантов, а также на разработку технологий их производства, проводятся в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, University of Tennessee Institute of Agriculture, Department of Aerospace Engineering and Mechanics, University of California, (США), University of Cordoba (Испания), Chinese Academy of Agricultural Sciences, Guangdong Provincial Laboratory of Green Chemical Technology, South China University of Technology (Китай), Indian Council of Agricultural Research (Индия), Australian Cotton Research Institute (Австралия), Cotton Research Institute in Multan and Islamabad (Пакистан), 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 комплексно действующих дефолиантов в мире имеется ряд научных результатов, в том числе: с целью улучшения физиологических свойств разработан органический препарат этрел, Pyraflufen-ethyl, Finish-6, Folex-6ES действующим веществом, которого является 2-хлорэтилфосфоновая кислота $-C_1CH_2CH_2P(OH)_2O$ (Department of Aerospace Engineering and Mechanics, University of California, США); синтезирован тидиазурон-действующее вещество дефолианта дропп, ускоряющее созревание и раскрытие коробочек хлопчатника (научный центр «Shering», Германия); разработан дефолиант под названием Pre-Harvest Defoliant Hydrogen Cyanamide (25%SL, 30%SL) и Price Preferential Plant Growth Regulator Cyanamide (30%SL, 50%SL) одновременно служащий опадению листьев и удалению сорняков (Chinese Academy of Agricultural Sciences, Китай); разработан дефолиант на основе поликомплекс этиленпродуцирующего активного вещества с полимером – полигексаметиленгуанидином (АО «ФосАгро-Череповец», Россия).

В мире по получению и использованию обладающих эффективной дефолилирующей и стимулирующей дефолиантов на основе органических и

² Обзор по теме диссертации разработан на основе зарубежных: <https://chem.iitm.ac.in>, <https://en.ustc.edu.cn>, <https://www.fipr.state.fl.us>, <https://www.dobersek.com>, <https://www.ichp.pl>, <https://www.csj.jp>, <https://dmpe.aut.ac.ir>, <https://www.niuif.ru>, <https://www.ionx.uz> и других источников.

неорганических соединений, по ряду приоритетных направлений проводятся исследования в том числе: усовершенствование производства неорганических препаратов на основе цианамидов, хлоратов, хроматов, бихроматов, йодидов и боридов; синтез тиоэфиров, полисульфидов, метилкаптакса, производных гидразина; получение органических препаратов с заранее заданными свойствами на основе альдегидов и их производных, фосфорорганических и гетероциклических соединений; разработка технологии получения физиологически активных веществ на основе аммиака, моноэтаноламина и оксикарбоновых кислот.

Степень изученности проблемы. В литературе широко освещены работы по получению органических и неорганических дефолиантов. В Узбекистане под руководством М.Н. Набиева создана научная школа по направлению технология неорганических веществ, представители которой С.Тухтаев, Б.М.Беглов, Б.С.Закиров, Ш.С.Намазов, Х.Кучаров, С.М.Тажиев, А.Х.Нарходжаев, А.У.Эркаев, М.К.Аскарлова, З.Исабаев и др. – внесли весомый вклад в развитие химической технологии. Ведущие ученые А.И.Имамалиев, Т.С.Закиров, Н.Н.Мельников, А.М.Пругалов, Л.Д.Стонов, К.Е.Овчаров, Н.Ф.Зубкова, Р.С.Назаров, Ш.Ж.Тешаев, Ф.Х.Хошимов, Ф.Ж.Тешаев изучали влияние различных внешних факторов и агротехнических мероприятий на эффективность дефолиации хлопчатника и они в настоящее время служат основой для развития данного направления.

В мире такими учеными, как Jayms Cost, Loston Rowe, J. Dan Smit, Ch.S. Wulyams, J.C. Suttle, F.R.H. Katterman, W.C. Hall, L.C. Brown, C.L. Rhyne, Yo Gan проведены научные исследования по получению и разработке технологий производства дефолиантов на основе органических веществ. Следует отметить, что в исследовательских работах вышеуказанных ученых поиски по созданию технологии получения новых дефолиантов на основе хлоратов натрия, магния, производных моноэтаноламина и этиленпродуцентов, до настоящего времени не проводились. В настоящей диссертационной работе решена проблема получения и применения малотоксичных, комплекснодействующих дефолиантов на основе хлоратов натрия, магния, производных моноэтаноламина и этиленпродуцента, что весьма своевременно и значимо как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Связь темы диссертационной работы с научно-исследовательскими работами, где выполняется диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института общей и неорганической химии по темам: А6-108 «Разработка научных основ синтеза и технологии получения эффективных дефолиантов полифункционального действия на основе местного сырья» 2006-2008 гг., ФА-А6-ТО72 «Разработка технологии и применения новых малотоксичных, высокоэффективных дефолиантов, обладающих физиологически активными свойствами», входящую в Государственную научно-техническую программу на 2009-2011гг и 7-ФА-1-20105 «Опытно-промышленное производство комплексно действующего

дефолианта, обладающего дефолилирующей активностью и способствующего ускорению созревания и раскрытия коробочек хлопчатника», входящую в Государственную инновационную программу на 2014-2015 гг.

Целью исследования является технологии получения производства комплекснодействующих дефолиантов хлопчатника на основе трикарбамидохлората натрия, хлората магния, моноэтаноламинных солей лимонной, азотной, уксусной кислот и этиленпродуцента..

Задачи исследования:

- изучить взаимную растворимость и реологические свойства растворов в водных системах, включающих трикарбамидохлорат натрия, хлорат магния, азотнокислые, уксуснокислые, лимоннокислые, аммонийные и моноэтаноламинные соли в широком температурном и концентрационном интервале;

- определить состав, температурные и концентрационные пределы существования новых твердых фаз с их идентификацией;

- исследовать процесс получения концентрата азотнокислотной экстракции ОХОЗа, путём нейтрализации аммиаком или моноэтаноламином с установлением оптимальных технологических параметров;

- исследовать диаграммы растворимости и «состав-свойства» систем, обосновывающих процесс получения дефолианта на основе хлората магния, карбамида, нитрата аммония, ацетата моноэтаноламина и этиленпродуцента;

- установление оптимальных условий получения новых комплекснодействующих дефолиантов с использованием местных сырьевых ресурсов - хлоратов натрия, магния, карбамида, нитрата аммония, ацетат моноэтаноламина и КАЗКЭОХОЗ.

-разработать принципиальные технологические схемы и составить материальный баланс процесса получения новых дефолиантов, провести укрупненные лабораторные и опытные испытания;

-изучить физико-химические свойства полученных дефолиантов и провести агрохимические испытания их на хлопчатнике в условиях мелкоделяночных и производственных опытов.

Объектом исследования является хлораты натрия и магния, карбамид, нитрат аммония, уксусная, азотная, лимонная кислоты, димonoэтаноламин лимоннокислый, аммоний лимоннокислый, ацетат моноэтаноламина, нитрат моноэтаноламин, ОХОЗ, физиологически активное вещество КАЗКЭОХОЗ и этанол.

Предмет исследования является азотнокислотная экстракция отхода хлопкоочистительного завода, получение физиологически активного вещества, процесс получения новых эффективных, «мягко» действующих дефолиантов путем добавления физиологически активных веществ и этиленпродуцентов в состав хлоратов магния и натрия.

Методы исследования. Для выполнения работы использованы визуально-политермический, пикнометрический методы, методы изомолярных серий и аналитической химии, термический, ИК-спектроскопический и рентгенофазовый методы анализа. Измерение

вязкости растворов проводили с помощью вискозиметра ВПЖ, pH растворов на pH метре METTLER TOLEDO pH meter FE 20/ FG 2, показатель преломления на рефрактометре ИРФ 454 модели БМ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

созданы физико-химические основы по взаимодействию компонентов в системах с участием воды, хлоратов натрия, магния, карбамида, лимоннокислого димonoэтанoламина, аммония лимоннокислого, нитрата моноэтанoламина, ацетата моноэтанoламина и этиленпродуцентов, построены их политермические диаграммы растворимости и диаграммы «состав-свойства»;

доказано образование выделенных четырех новых соединений, с разграничением концентрационных и температурных пределов существования равновесных твердых фаз на диаграммах, индивидуальность которых идентифицирована химическим и физико-химическим методами анализа;

доказано оптимальные технологические показатели процесса экстракции отхода хлопкоочистительного завода азотной кислотой, по которому доказано что, при концентрации азотной кислоты 20%, соотношение отхода к кислоте составляет 1:10, температура процесса 50°C, переход лимонной кислоты в раствор 4,25%;

разработана технология получения комплекснодействующих дефолиантов на основе хлората магния, трикарбамидохлората натрия и физиологически активных веществ;

установлен состав полученного дефолианта «УзДЕФ» химическими и физико-химическими методами, согласно которому дефолиант «УзДЕФ» содержит: 32,0% $Mg(ClO_3)_2$, 10% $CO(NH_2)_2$, 1,5% NH_4NO_3 и 0,3% АМЭА.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны технологические схемы и материальный баланс производства новых дефолиантов «УзДЕФ», «УзДЕФ-К» и предложены оптимальные параметры процессов;

для выпуска опытно-промышленной партии дефолианта «УзДЕФ» разработаны и утверждены технические условия Ts 00203855-43:2014;

с 2009 по 2016 годы на опытно-промышленной установке АО «Farg'onaazot» выпущено более 10,0 тыс. т. дефолианта «УзДЕФ».

Достоверность полученных результатов. Достоверность результатов исследования использованных химических (аналитическая химия) и физико-химических (рентгенофазовый, ИК-спектр, визуально-политермический) методов анализа, подтверждены опытно-промышленными испытаниями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость исследования заключается в том, что впервые получены данные по растворимости и реологическим свойствам растворов в сложных водно-солевых системах, включающих трикарбамидохлорат натрия, хлорат магния, димonoэтанoламин лимоннокислый, ацетат моноэтанoламина, аммоний лимоннокислый, нитрат моноэтанoламина и этиленпродуцент. Охарактеризовано взаимодействие компонентов и установлено образование

четерех новых соединений. Полученные данные могут быть использованы в усовершенствовании методологическо-методической оценке данного направления.

Практическая значимость заключается в том, что рекомендованы новые дефолианты, установлены их оптимальные технологические параметры и технологии получения эффективных комплекснодействующих хлоратсодержащих дефолиантов на основе хлоратов натрия, магния, карбамида, нитрата аммония, ацетата моноэтаноламина и этиленпродуцента.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных данных по разработке технологии комплексно действующих дефолиантов из хлората магния, карбамида, нитрата аммония, ацетата моноэтаноламина и этиленпродуцирующих веществ:

Госхимкомиссией Республики Узбекистан дефолианты «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» включены в список препаратов, разрешенных к применению в сельском хозяйстве: «УзДЕФ» для эффективной дефолиация хлопчатника (Свидетельство № 1 А 082 от 18 января 2008 года); дефолиант «УзДЕФ-К» обеспечивающий созревание и раскрытие коробочек (Свидетельство № 1 А 1168 от 18 октября 2016 года). Данные препараты рекомендованы в качестве дефолиантов при нормах расхода 6,0–7,0 л/га на средневолокнистых сортах хлопчатника при 50–60%-ом раскрытии коробочек;

разработаны методические рекомендации по охране окружающей среды и здоровья населения при применении в сельском хозяйстве дефолиант и утверждены Министерством здравоохранения Республики Узбекистан (27.01.2016 йил, №012-3/0286). В результате установлено, что дефолиант «УзДЕФ-К» относится к 4 классу токсичности;

практическое внедрение технологии получения нового дефолианта «УзДЕФ» осуществлено в акционерном обществе «Ферганаазот» и наработано 10481,365 т. дефолианта (Справка ГАК «Узкимёсаноат» от 15 марта 2017 года 01/3-4335/П). В результате применения дефолианта, ускоряющего опадение листьев, созревание и раскрытие коробочек показана возможность получения 1,8–2,2 ц/га прироста урожая по сравнению с ныне применяемым жидким хлорат магниевым дефолиантом.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены, на 4 международных и 17 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано 36 научных работ. Из них 12 научных статей, в том числе 11 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, а также получен 1 патент РУз.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 181 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние дефолиации хлопчатника»** приводится литературный обзор, в частности, по проблеме получения и применения дефолиантов в хлопководства на основе органических и неорганических соединений. Отдельно рассмотрены способы и технологии получения хлоратсодержащих дефолиантов. На основе обзора научной литературы анализируется состояние дел в аспекте получения и практического применения эффективных дефолиантов, обладающих физиологической активностью.

Анализ литературы свидетельствует о необходимости поиска местного сырья для синтеза дешёвых, высокоэффективных дефолиантов и сделано заключение о необходимости разработки технологии получения комплекснодействующих дефолиантов хлопчатника на основе хлоратов натрия, магния, карбамида, физиологически активных веществ и этиленпродуцента.

Во второй главе диссертации **«Исследование физико-химических основ получения дефолиантов на основе трикарбами-дохлората натрия, хлората магния и азотнокислых, уксуснокислых, лимоннокислых солей моноэтаноламина, аммоний лимоннокислого трехзамещенного»** приведены результаты исследований, по физико-химическому обоснованию процесса получения комплекснодействующих дефолиантов. При этом изучены растворимость и реологические свойства в тройных водных системах, состоящих из трикарбамидохлората натрия, хлората магния, уксуснокислых, азотнокислых, лимоннокислых солей моноэтаноламина и аммония лимоннокислого 3-ех замещенного.

Растворимость компонентов в системе $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ изучена с помощью девяти внутренних разрезов. На основе данных бинарных систем и внутренних разрезов изучена политермическая растворимости системы $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ от $-56,0$ до 50°C (табл. 1).

В системе установлено образование нового соединения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, которое идентифицировано химическим и физико-химическими методами анализа. Как показали результаты рентгенофазового анализа, новое соединение состава $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ характеризуется собственными значениями межплоскостных расстояний, что подтверждает их индивидуальность (рис.1).

**Двойные и тройные точки системы
NaClO₃·3CO(NH₂)₂-CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH-H₂O**

Состав жидкой фазы, %			Тем-ра крист. °С	Твердая фаза
NaClO ₃ · 3CO(NH ₂) ₂	CH ₃ COOH· NH ₂ C ₂ H ₄ OH	H ₂ O		
46,0	-	54,0	-18,0	Муз+CO(NH ₂) ₂
13,8	50,4	35,8	-56,0	Муз+CO(NH ₂) ₂ +CH ₃ COOH
9,6	51,6	38,8	-53,2	Муз+CH ₃ COOH
12,8	52,4	34,8	-48,0	CO(NH ₂) ₂ +CH ₃ COOH
11,2	62,0	26,8	-42,8	CO(NH ₂) ₂ +CH ₃ COOH+ CO(NH ₂) ₂ ·CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
5,8	75,2	19,0	-32,8	CH ₃ COOH+ CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH+ CO(NH ₂) ₂ ·CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
5,0	75,4	19,6	-30,6	CH ₃ COOH+ CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
5,2	80,0	14,8	-15,1	CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH+ CO(NH ₂) ₂ ·CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
52,8	46,8	0,4	18,0	NaClO ₃ ·3CO(NH ₂) ₂ + CO(NH ₂) ₂ ·CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
48,2	46,0	5,8	3,2	NaClO ₃ ·3CO(NH ₂) ₂ +CO(NH ₂) ₂ + CO(NH ₂) ₂ ·CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
45,8	45,6	8,6	1,4	CO(NH ₂) ₂ + CO(NH ₂) ₂ ·CH ₃ COOH·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
74,6	-	25,4	27,8	NaClO ₃ ·3CO(NH ₂) ₂ +CO(NH ₂) ₂

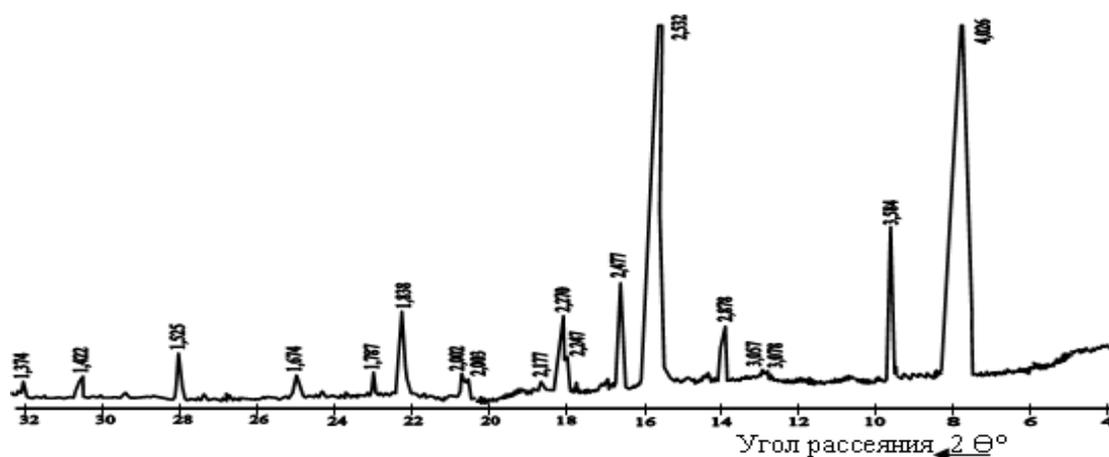


Рисунок-1 Рентгенограмма нового соединения CO(NH₂)₂·CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH

Система Mg(ClO₃)₂-NH₂C₂H₄OH·HNO₃-H₂O изучена с помощью семи внутренних разрезов. На основе политермы растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма от температуры полного замерзания -57,2 до 30°C. Изученная система

относится к простому эвтоническому типу, то есть исходные компоненты сохраняют свою индивидуальность и необходимую физиологическую активность.

На основе исследования растворимости компонентов в водных системах, включающих трикарбамидохлорат натрия, димоноэтаноламин лимоннокислый, аммоний лимоннокислый 3-ех замещенный установлено, что в них не происходит образования новых химических соединений, то есть системы относятся к простому эвтоническому типу. Компоненты этих систем сохраняют свою индивидуальность, а следовательно и необходимую физиологическую активность.

Растворимость компонентов в системе $Mg(ClO_3)_2-2NH_2C_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7-H_2O$ изучена с помощью девяти внутренних разрезов. На основе политерм растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма этой системы от $-59,4$ до $20^\circ C$ (рис. 2).

Из диаграммы растворимости видно, что в исследованных концентрационных и температурных пределах в системе происходит образование новых соединений составов: $[HOC(CH_2COOMg)_2 \cdot COOH \cdot 4H_2O]_n$, $[HOC(CH_2COOH)_2 \cdot COOMg \cdot 2H_2O]_n$, которые идентифицированы химическим и физико-химическими методами анализа.

Химический анализ твердых фаз, выделенных из предполагаемых областей кристаллизации соединений $[HOC(CH_2COOH)_2 \cdot COOMg \cdot 2H_2O]_n$ и $[HOC(CH_2COOMg)_2 \cdot COOH \cdot 4H_2O]_n$, дали следующие результаты, которые приведены в таблице 2.

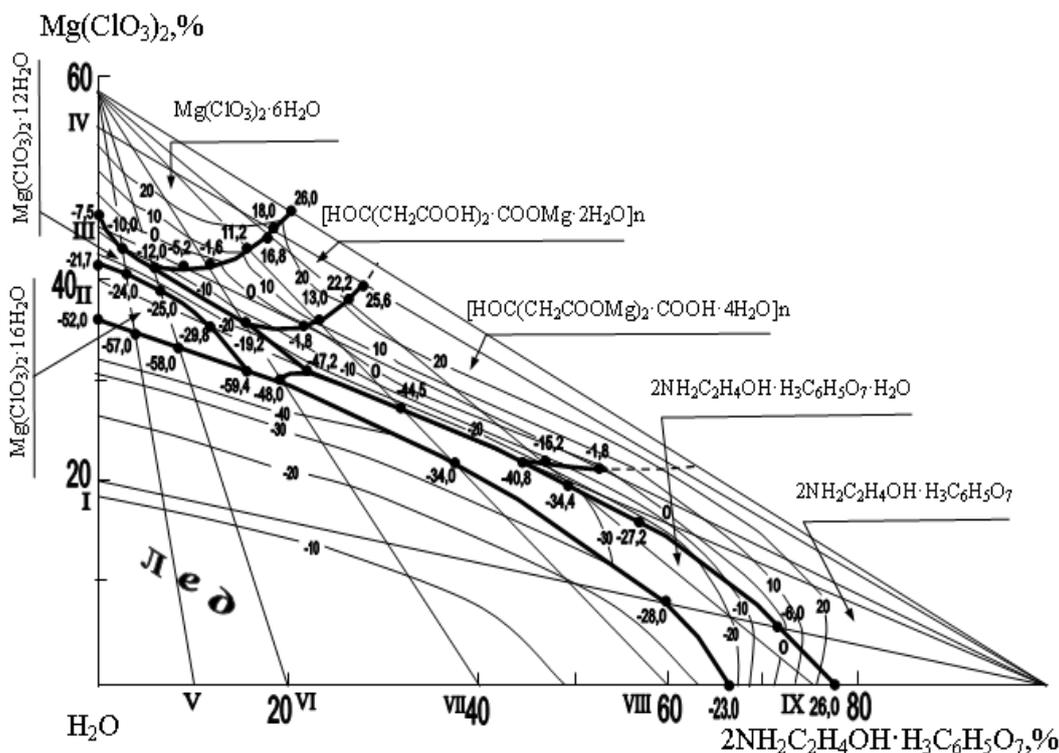


Рисунок-2 Диаграмма растворимости системы $Mg(ClO_3)_2-2NH_2C_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7-H_2O$

Результаты химического анализа выделенных соединений

Соединения №	Метод анализа	Количество элементов, масс. %:			Формулы соединений
		С	Н	MgO	
1	Найдено	28,65	4,28	15,6	-
	Вычислено	28,85	4,32	15,9	$[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOH})_2 \cdot \text{COOMg} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]_n$
2	Найдено	23,0	4,4	25,5	-
	Вычислено	23,22	4,45	25,8	$[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOMg})_2 \cdot \text{COOH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]_n$

На кривой нагревания соединения монозамещенного и дизамещенного цитрата магния $[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOH})_2 \cdot \text{COOMg} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]_n$ и $[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOMg})_2 \cdot \text{COOH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]_n$ наблюдаются три и два эндотермических и два экзотермических эффекта (рис. 3). Эндотермический эффект сопровождается потерей массы вещества, что соответствует потере молекул вод, а характер экзоэффектов связан с продолжением разложения и горением продуктов термолиза.

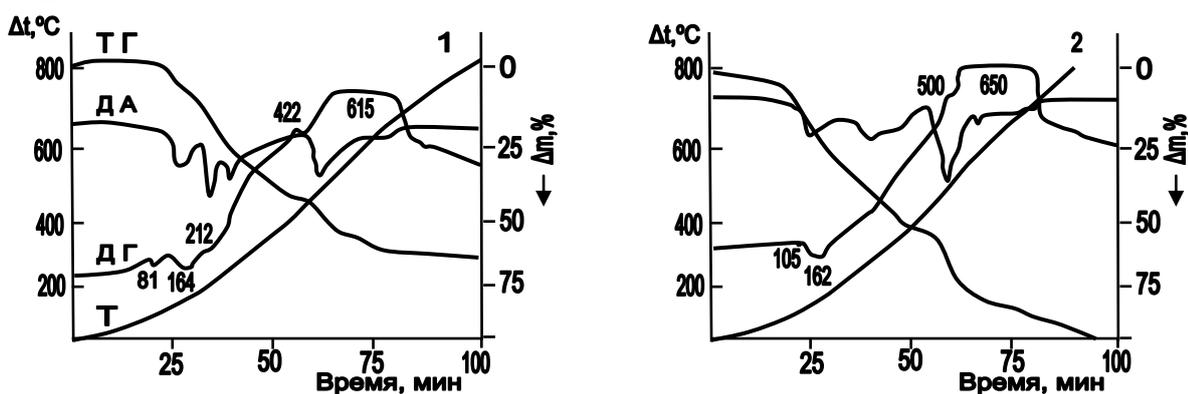


Рисунок-3 Дериватограмма соединений: 1- $[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOH})_2 \cdot \text{COOMg} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]_n$; 2 - $[\text{НОС}(\text{CH}_2\text{COOMg})_2 \cdot \text{COOH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]_n$

В изученных системах, состоящих из хлората магния, азотнокислого моноэтаноламина и аммоний лимоннокислого 3-ех замещенного, не происходит образования новых химических соединений, то есть компоненты системы сохраняют свою индивидуальность и физиологическую активность. Изученные системы относятся к простому эвтоническому типу.

Система $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ изучена с помощью восьми внутренних разрезов (рис. 4). Из них I-V проведены со стороны димонноэтаноламина лимоннокислого – вода к вершине $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, а VI-VIII от стороны хлорат кальция – вода к полюсу $2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$.

На основе данных по растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости системы хлорат кальция – димонноэтаноламин лимоннокислый – вода от -43.6 до 40.0 °C, на которой разграничены поля кристаллизации: льда, шести-, четырех- и двухводного хлората кальция, димонноэтаноламина

лимоннокислого одноводного, безводного и новой фазы $(C_6H_5O_7)_2Ca_3 \cdot 4H_2O$, которая выделена в кристаллическом виде и идентифицировано химическим и физико-химическим методами анализа.

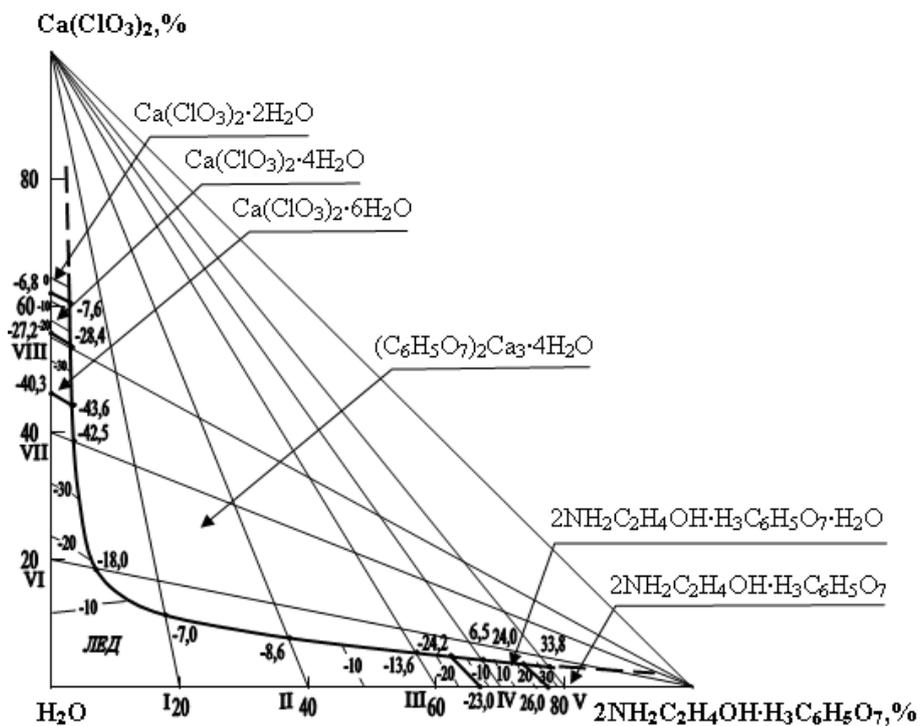


Рисунок-4 Диаграмма растворимости системы $Ca(ClO_3)_2-2NH_2C_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7-H_2O$

В третьей главе диссертации «Исследование процесса азотнокислотной экстракции отхода хлопкоочистительного завода (ОХОЗ) и получение дефолиантов на основе трикарбамидохлората натрия, хлората магния и концентрата азотнокислотной экстракции охоз, нейтрализованного моноэтаноламином или аммиаком» приведены результаты исследований процесса азотнокислотной экстракции ОХОЗа и нейтрализации продуктов экстракции моноэтаноламином или аммиаком.

Изучен процесс экстракции ОХОЗа с различными концентрациями азотной кислоты ($HNO_3 = 15,0; 20,0; 40,0$ и $45,0$ масс.%), при соотношениях Т:Ж=1:5; 1:10 и 1:15 при температуре $25 \div 50^\circ C$ в зависимости от времени процесса экстракции рис. 5.

Исследован процесс нейтрализации КАЗКЭОХОЗ с моноэтаноламином до значения рН среды 7,0. При этом установлено образование димonoэтаноламина лимоннокислого и нитрата моноэтаноламина. Выявлено, что оптимальной температурой выпарки является $100^\circ C$. При продолжительности 30 минут образуется 58,0%-ный раствор концентрата (КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}). Полученный продукт – КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} является текучей массой темно-коричневого цвета с температурой кристаллизации $12,5^\circ C$, относительной плотностью $1,228 \text{ г/см}^3$, вязкостью $7,945 \text{ мм}^2/\text{с}$ и рН среды 7,0.

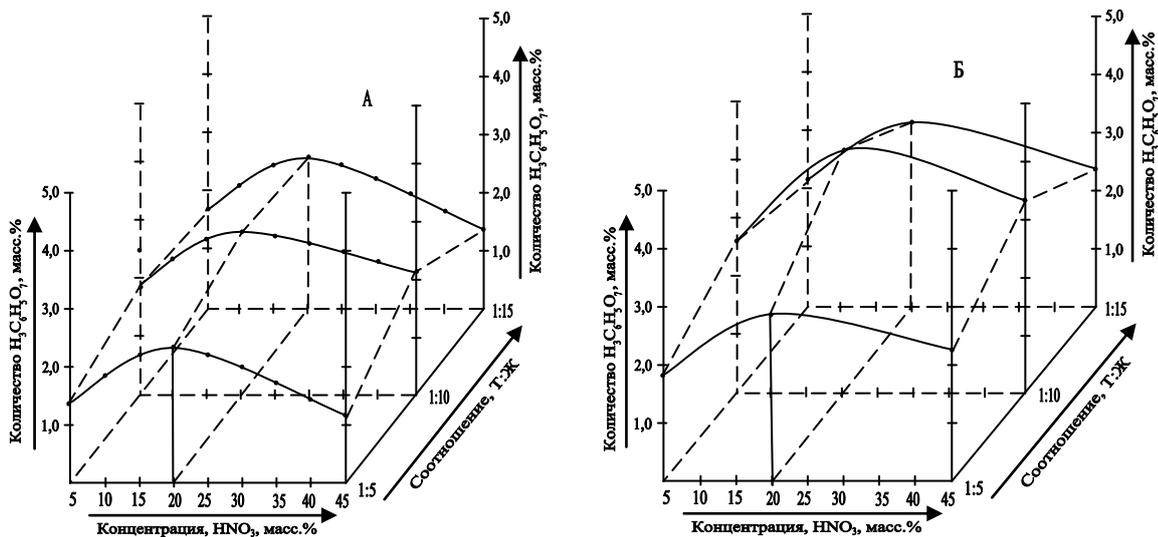


Рисунок-5 Зависимость выхода лимонной кислоты при азотнокислотной экстракции ОХОЗ, от температуры, соотношения Т:Ж и концентрации кислоты: А - при температуре 25 °С; Б - при температуре 50 °С

На основе исследования процесса нейтрализации кислого экстракта с аммиаком до значения рН среды 7,0 установлено образование аммония лимоннокислого трехзамещенного и нитрата аммония. Оптимальной является температура 100°С, продолжительность выпарки -33 мин, при этом образуется 56,0%-ный раствор концентрата (КАЗКЭОХОЗ_{АММ}). Полученный продукт – КАЗКЭОХОЗ_{АММ} является текучей массой темно-коричневого цвета с температурой кристаллизации 2,5°С, относительной плотностью 1,219 г/см³, вязкостью – 5,680 мм²/с, водородным показателем (рН среды) – 6,9-7,0.

Определены температуры кристаллизации, вязкость, плотность, рН среды и показатель преломления, растворов изучаемых систем в зависимости от соотношения компонентов. На основе полученных данных построены диаграммы «состав-свойства» систем [70%NaClO₃·3CO(NH₂)₂+30%Н₂О]-КАЗКЭОХОЗ_{МЭА} и [70%NaClO₃·3CO(NH₂)₂+30%Н₂О]-КАЗКЭОХОЗ_{АММ} (таблица 3 и рис. 6).

Таблица-3

Физико-химические характеристики растворов системы [70%NaClO₃·3CO(NH₂)₂+30%Н₂О] : КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}

Точки дефол. сост.	Состав раствора, %			Темп. кр., °С	Плотность г/см ³	Вязкость, мм ² /с	рН	Соот. С ₀ :К
	ТКХН	КАЗКЭОХОЗ _{МЭА}	вода					
С ₀	70,0	0	30,0	19,8	1,3360	2,8281	7,15	-
К ₁	69,93	0,1	29,97	19,7	1,3359	2,8296	7,12	1:0,001
К ₂	69,86	0,2	29,94	19,6	1,3358	2,8333	7,12	1:0,002
К ₃	69,79	0,3	29,91	19,4	1,3357	2,8456	7,10	1:0,003
К ₄	69,72	0,4	29,88	19,3	1,3356	2,8588	7,10	1:0,004
К ₅	69,65	0,5	29,85	19,2	1,3355	2,8591	7,08	1:0,005
К ₆	69,58	0,6	29,82	19,0	1,3354	2,8599	7,08	1:0,006
К ₇	69,51	0,7	29,79	18,9	1,3353	2,8908	7,06	1:0,007
К ₈	69,44	0,8	29,76	18,8	1,3352	2,8613	7,04	1:0,008
К ₉	69,37	0,9	29,73	18,7	1,3351	2,8678	7,02	1:0,009
К ₁₀	69,30	1,0	29,70	18,5	1,3350	2,8730	7,0	1:0,010

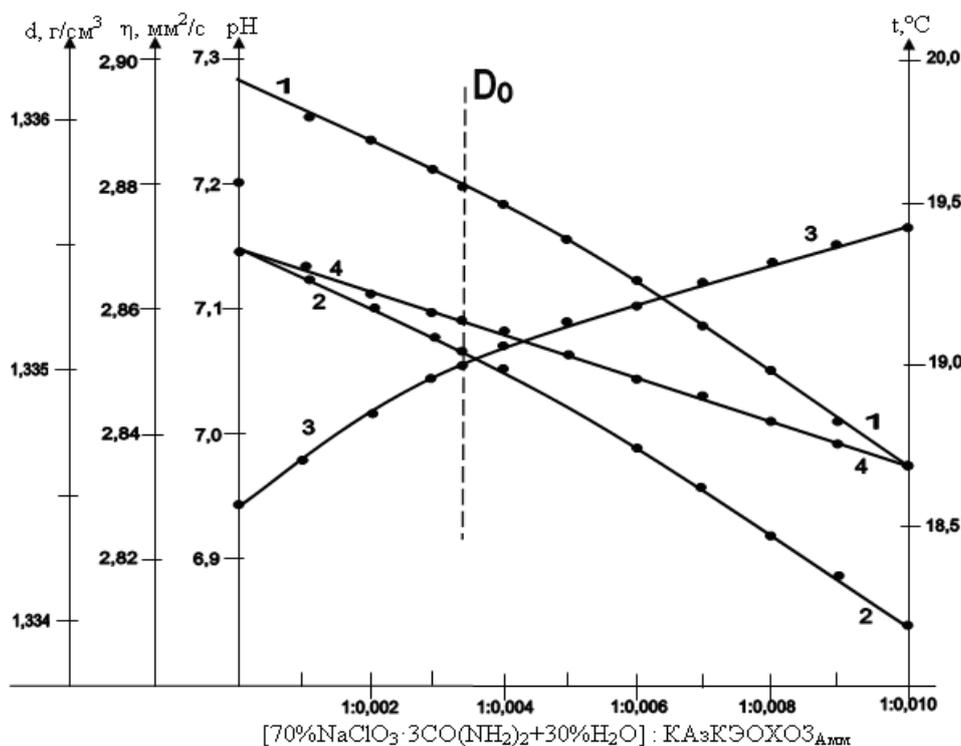
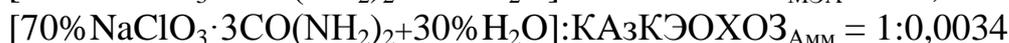


Рисунок-6 Зависимость изменения температуры кристаллизации (1), плотности (2), вязкости (3) и pH среды растворов от массовых соотношений $[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O] : КАзКЭОХОЗ_{АММ}$

С учетом вышеизложенных данных и результатов агрохимических испытаний различных доз применяемых дефолиантов, выбраны дефолирующие составы при следующих массовых соотношениях компонентов:

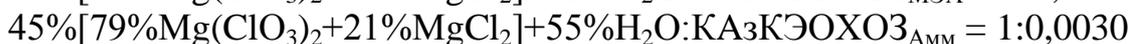
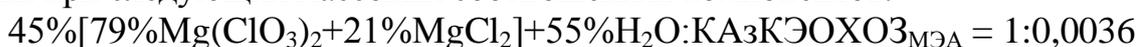


Полученные растворы обладают хорошими физико-химическими свойствами и представляют собой прозрачные гомогенные жидкости со слегка желтоватым оттенком.

С целью обоснования процесса получения на основе хлората магния и физиологически активного вещества - $КАзКЭОХОЗ_{МЭА}$ и $КАзКЭОХОЗ_{АММ}$ комплекснодействующих дефолианта, ускоряющих созревание урожая хлопчатника, изучены физико-химические свойства растворов в следующих системах: $\{45\%[79\%Mg(ClO_3)_2 + 21\%MgCl_2] + 55\%H_2O\} - КАзКЭОХОЗ_{МЭА}$ и $\{45\%[79\%Mg(ClO_3)_2 + 21\%MgCl_2] + 55\%H_2O\} - КАзКЭОХОЗ_{АММ}$.

Определены температура кристаллизации, вязкость, плотность, pH среды и показатель преломления, растворов изучаемых систем в зависимости от соотношения компонентов. На основе полученных данных построены диаграммы «состав-свойства» этих систем (рис. 7 и таблица 4).

С учетом вышеизложенных данных и результатов агрохимических испытаний различных доз применяемых дефолиантов, выбраны дефолирующие составы при следующих массовых соотношениях компонентов:



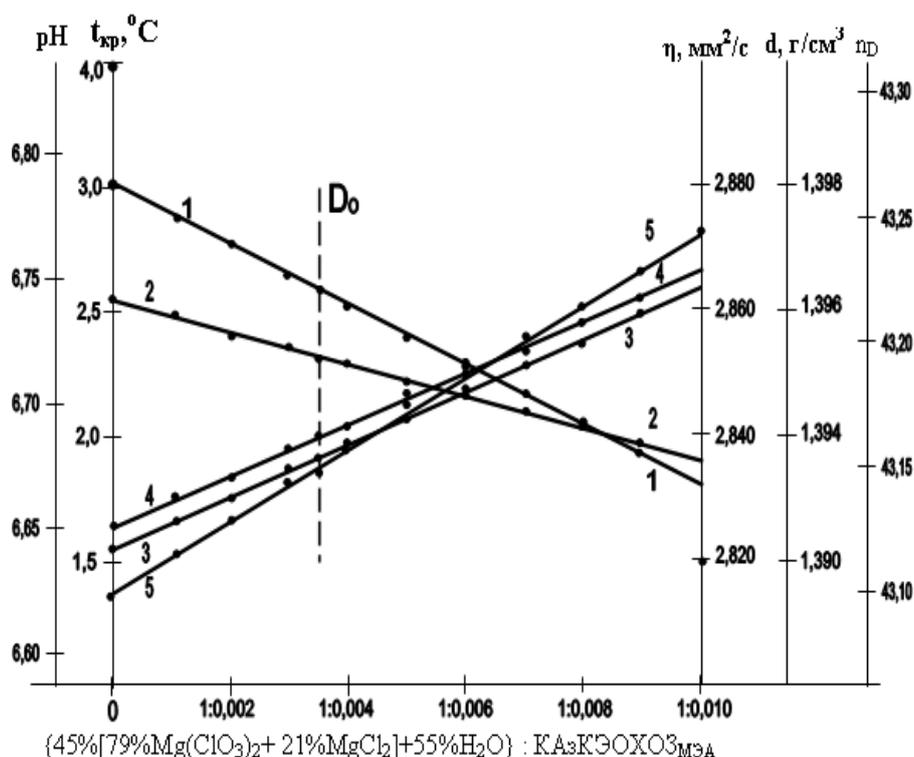


Рисунок-7 Зависимость изменения температуры кристаллизации (1), плотности (2), вязкости (3), pH среды (4) и показателя преломления (5) растворов от массовых соотношений {45% [79% $Mg(ClO_3)_2$ +21% $MgCl_2$]+55% H_2O }: $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$

Таблица-4

**Физико-химические характеристики растворов системы
45% [79% $Mg(ClO_3)_2$ +21% $MgCl_2$]- $КАЗКЭОХОЗ_{АММ}$**

№	Состав жидкой фазы, масс. %			pH	η , мм ² /с	d, г/см ³	n_D	Ткр., °С
	45% [79% $Mg(ClO_3)_2$ +21% $MgCl_2$], %	Вода, %	$КАЗКЭОХОЗ$ нейтр. NH_3 , %					
C ₀	45,0	55,0	-	6,65	2,668	1,3961	43,10	3,0
C ₁	44,93	54,93	0,1	6,65	2,672	1,3959	43,11	2,75
C ₂	44,83	54,79	0,2	6,65	2,679	1,3957	43,12	2,5
C ₃	44,65	54,58	0,3	6,66	2,680	1,3955	43,14	2,0
C ₄	44,58	54,48	0,4	6,66	2,682	1,3953	43,16	1,5
C ₅	44,41	54,27	0,5	6,66	2,683	1,3951	43,17	1,2
C ₆	44,24	54,08	0,6	6,66	2,684	1,3949	43,18	1,0
C ₇	44,16	53,97	0,7	6,66	2,686	1,3948	43,19	0,8
C ₈	43,98	53,76	0,8	6,67	2,689	1,3945	43,21	0,5
C ₉	43,72	53,44	0,9	6,67	2,690	1,3942	43,23	0,2
C ₁₀	43,36	52,99	1,0	6,67	2,692	1,3939	43,25	0

Полученные растворы по физико-химическим свойствам представляют собой прозрачные гомогенные жидкости со слегка желтоватым оттенком.

Анализ результатов изучения систем: $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 - NH_2C_2H_4OH \cdot HNO_3 - H_2O$, $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 - 2H_2NC_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7 - H_2O$, $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 - C_6H_{17}O_7N_3 - H_2O$, $Mg(ClO_3)_2 - NH_2C_2H_4OH \cdot HNO_3 - H_2O$,

$Mg(ClO_3)_2 \cdot 2H_2NC_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$, $Mg(ClO_3)_2 \cdot C_6H_{17}O_7N_3 \cdot H_2O$, а также изученных диаграмм «состав-свойства» систем, компонентами которых являются $[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]$, $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$ или $КАЗКЭОХОЗ_{АММ}$ и хлорат-хлорид магния, $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$ или $КАЗКЭОХОЗ_{АММ}$, послужили основой для рекомендации технологической схемы получения жидких комплекснодействующих дефолиантов.

Технологический процесс включает следующие основные стадии:

- получение 20%-ной азотной кислоты;
- загрузка в экстрактор отхода хлопкоочистительного завода и экстрагирование его 20%-ной азотной кислотой при соотношении Т:Ж=1:10;
- отделение нерастворенной части ОХОЗа от экстракта путем фильтрации фильтр-прессом или центрифугой;
- нейтрализация полученного кислого экстракта моноэтаноламином или аммиаком до pH=7,0;
- упарка избыточной влаги из нейтрализованных моноэтаноламином или аммиаком экстрактов;
- загрузка в реактор жидкого хлорат магниевого дефолианта или 70%-ного раствора трикарбамидохлората натрия;
- загрузка в реактор $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$ или $КАЗКЭОХОЗ_{АММ}$;
- растворение $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$ или $КАЗКЭОХОЗ_{АММ}$ в жидком хлорат магниевого дефолианте или 70%-ном растворе трикарбамидохлората натрия;
- слив и затаривание готового продукта.

На рис. 8 представлена технологическая схема получения разработанного комплекснодействующего дефолианта на основе жидкого хлорат магниевого дефолианта или 70%-ного раствора трикарбамидохлората натрия с добавкой $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$ или $КАЗКЭОХОЗ_{АММ}$.

По данным химического анализа, полученный продукт на основе ТКХН и $КАЗКЭОХОЗа$, нейтрализованного моноэтаноламином содержит: 69,71% трикарбамидохлората натрия, 0,41% $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$ и 29,88% воды.

Готовый продукт на основе ТКХН и $КАЗКЭОХОЗ$, нейтрализованного аммиаком содержит: 69,76% трикарбамидохлората натрия, 0,34% $КАЗКЭОХОЗ_{АММ}$ и 29,90% воды.

Дефолиант на основе жидкого ХМД и $КАЗКЭОХОЗ_{МЭА}$ с соотношением 1,0:0,003 соответственно содержит 35,892% $Mg(ClO_3)_2$; 8,973% $MgCl_2$ и 0,3% $КАЗКЭОХОЗа_{МЭА}$. Полученный готовый продукт характеризуется вязкостью 2,838 мм²/с, плотностью 1,3957 г/см³ и температурой кристаллизации 2,5°C. Жидкий дефолиант на основе жХМД и $КАЗКЭОХОЗа_{АММ}$ содержит 35,889% $Mg(ClO_3)_2$; 8,971% $MgCl_2$ и 0,25% $КАЗКЭОХОЗа_{АММ}$. Полученный готовый продукт характеризуется вязкостью 2,680 мм²/с, плотностью 1,3955 г/см³ и температурой кристаллизации 2,0°C.

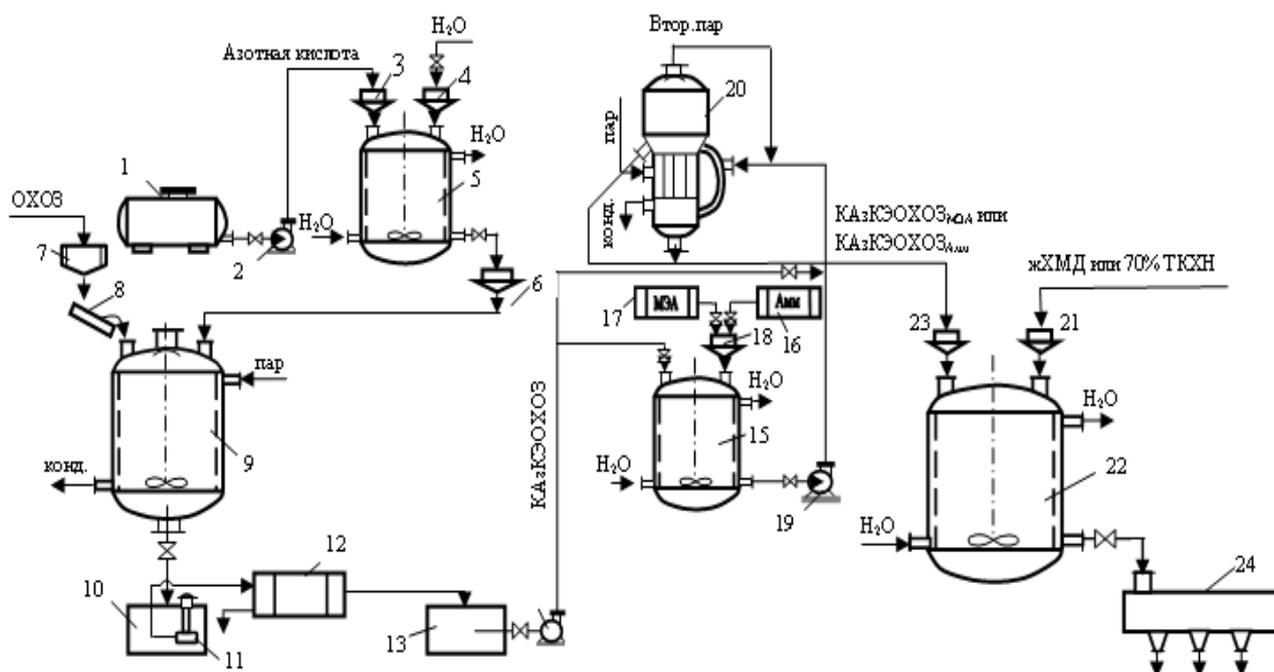


Рисунок-8 Технологическая схема получения дефолиантов на основе жидкого хлорат магниевого дефолианта или 70%-ного раствора трикарбамидохлората натрия с добавкой $\text{KAZKЭOXOЗ}_{\text{MЭA}}$ или $\text{KAZKЭOXOЗ}_{\text{AMM}}$

1-емкость-хранилище для концентрированной азотной кислоты; 2,14,19-центробежные насосы; 3,4,6,18,21,23-расходомеры; 5-реактор смеситель; 7-бункер; 8-ленточный весовой дозатор; 9-экстрактор; 10,13-промежуточная емкость; 11-погружной насос; 12-фильтр-пресс; 15-реактор-нейтрализатор; 16-емкость-хранилище для моноэтаноламина; 17-емкость-хранилище для аммиачной воды; 20-вакуум-испаритель, 22-реактор и 24-затаривающая установка

В четвертой главе диссертации «Исследование систем, обосновывающих технологию получения дефолианта на основе хлората магния, карбамида, нитрата аммония, ацетата моноэтаноламина и этиленпродуцента» посвящены исследованию систем, включающих воду, хлорат магния, хлорат-хлорид магния, карбамид, нитрат аммония, ацетат моноэтаноламина и этиленпродуценты. Для обоснования процесса получения эффективного, «мягко» действующего дефолианта на основе вышеуказанных компонентов изучена их растворимость и физико-химические свойства растворов в системах: $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2\text{-CO}(\text{NH}_2)_2\text{-H}_2\text{O}$; $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2\text{-CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\text{-H}_2\text{O}$; $[\text{79,0\%Mg}(\text{ClO}_3)_2+\text{21,0\%MgCl}_2]\text{-CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\text{-H}_2\text{O}$; $\{98,5\%[\text{90\%ЖХМД}+\text{10\%CO}(\text{NH}_2)]+\text{1,5\%NH}_4\text{NO}_3\}\text{-CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$. Построены их политермические диаграммы растворимости и диаграммы «состав-свойства».

Для получения жидкого хлорат магниевого дефолианта с максимальным содержанием карбамида была изучена растворимость карбамида в жидком хлорат магниевого дефолианте. Установлено, что оптимальным содержанием карбамида в жидком хлорат магниевого дефолианте с содержанием $36\pm 1\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ является $9\pm 1\%$. Этот состав соответствует соединению дикарбамидохлората магния, обладающего хорошей дефолилирующей активностью. Для повышения дефолилирующей активности было изучено влияние нитрата аммония на растворимость компонентов. Установлено, что оптимальным содержанием нитрата аммония

в составе нового дефолианта обладающего хорошими физико-химическими свойствами, является 1,5%.

Исследованием растворимости компонентов в системах: $Mg(ClO_3)_2 \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$; $[79,0\% Mg(ClO_3)_2 + 21,0\% MgCl_2] - CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$ установлено образование соединения $Mg(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$, что подтверждено химическим, термическим и рентгенофазовым методами анализа (рис.9.).

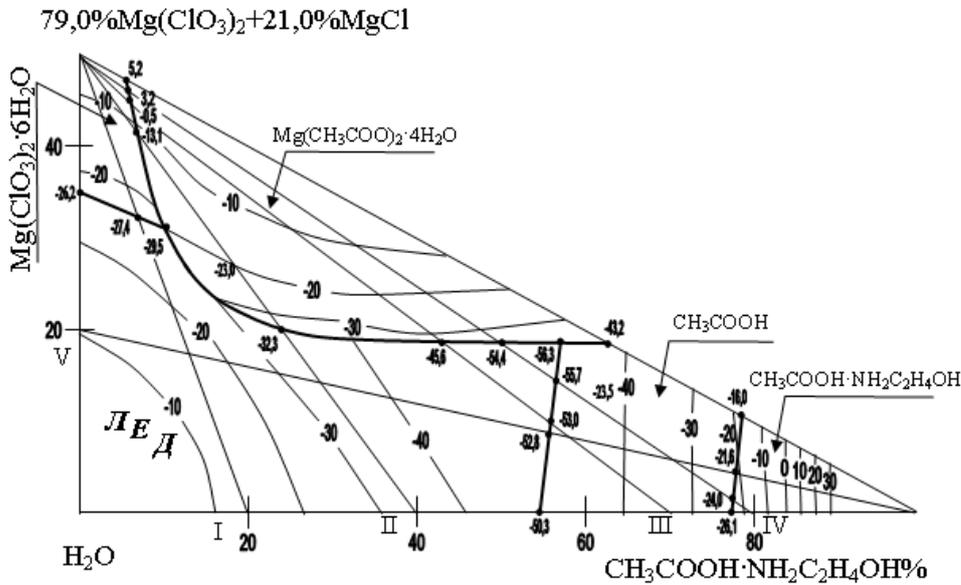


Рисунок-9 Политермическая диаграмма растворимости системы $[79,0\% Mg(ClO_3)_2 + 21,0\% MgCl_2] - CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$

Изучено изменение физико-химических свойств (температура кристаллизации, плотность, вязкость, pH) растворов в зависимости от состава и построены диаграммы «состав-свойства» системы $\{98,5\% [90\% жХМД + 10\% CO(NH_2)_2] + 1,5\% NH_4NO_3\} - CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH$ (рис.10.).

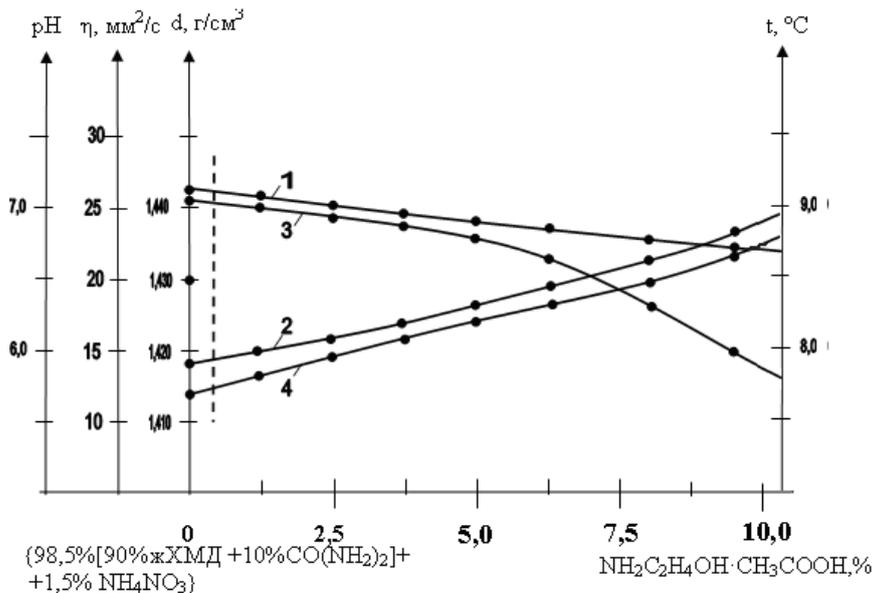


Рисунок-10 Зависимость изменения температуры кристаллизации (1), pH (2), плотности (3) и вязкости (4) растворов в системе $\{98,5\% [90\% жХМД + 10\% CO(NH_2)_2] + 1,5\% NH_4NO_3\} - CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH$ от содержания компонентов

Результаты исследования систем: $Mg(ClO_3)_2 \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$; $[79,0\% Mg(ClO_3)_2 + 21,0\% MgCl_2] \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH \cdot H_2O$, а также изучения растворимости карбамида, нитрата аммония в жидком хлорат магниевого дефолианте, изучения изменения температуры кристаллизации, плотности, рН среды, вязкости растворов в процессе растворения ацетата моноэтаноламина в растворе хлорат магниевого дефолианта, содержащего карбамид и нитрат аммония послужили основой для рекомендации принципиальной технологической схемы получения нового дефолианта (рис.11).

Сущность технологии заключается в последовательном растворении в 36%-ном хлорат магниевого дефолианте карбамида, нитрата аммония и ацетата моноэтаноламина. Полученный препарат, имеющий сложный состав условно назван «Узбекистон дефолианти»-»УзДЕФ».

Основными стадиями процесса получения дефолианта «УзДЕФ» являются:

- загрузка в реактор раствора хлорат магниевого дефолианта;
- загрузка и растворение карбамида в растворе хлорат магниевого дефолианта;
- загрузка и растворение нитрата аммония в полученном гомогенном растворе дикарбамидохлората магния;
- растворение ацетата моноэтаноламина в полученном гомогенном растворе;
- слив и затаривание полученного готового дефолианта «УзДЕФ».

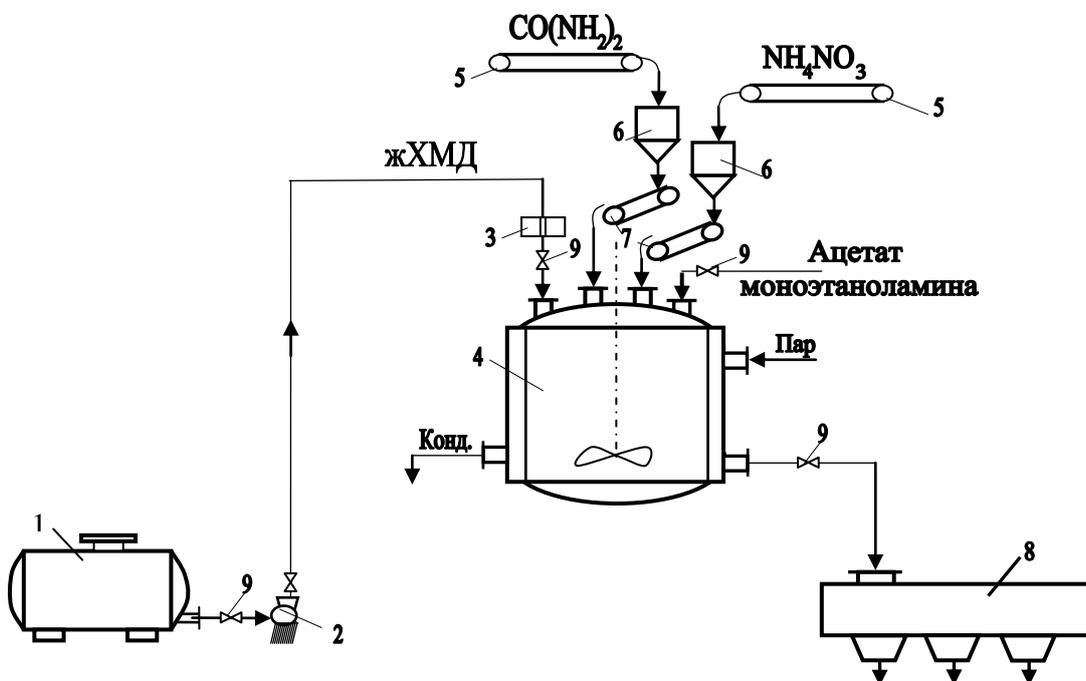


Рисунок-11 Принципиальная технологическая схема получения дефолианта «УзДЕФ»

- 1- емкость хранилище, 2 - центробежный насос, 3 - расходомер; 4-реактор, 5 - транспортеры, 6 - бункеры, 7- ленточные валовые дозаторы; 8 - затаривающая установка, 9-вентили

Полученный продукт представляет собой прозрачный гомогенный раствор со слегка желтоватым оттенком, содержит $30,0 \pm 1\%$ хлората магния, $9,8\%$ карбамида, $1,5\%$ нитрата аммония. Температура кристаллизации продукта $9,0^\circ\text{C}$, плотность $1,44-1,45 \text{ г/см}^3$.

С целью выпуска опытно-промышленной партии дефолианта «УзДЕФ» разработаны, согласованы и утверждены Технические условия на дефолиант Ts 00203855-43:2014.

Предложенная технология проверена на опытной и опытно-промышленной установке при АО «Ферганазот» и с 2009 по 2016 годы выпущены опытные партии дефолианта «УзДЕФ» в количестве более 11,0 тыс. тонн.

Применение этанола в составе дефолиантов обеспечит высокий процент опадения листьев ускорение созревания и раскрытия коробочек хлопчатника. Ацетат моноэтаноламин, этанол и эфирно-альдегидная фракция являются эффективными добавками к хлоратсодержащим дефолиантам, повышающими их дефолиирующую активность.

Для физико-химического обоснования и рекомендации технологического процесса получения нового дефолианта на основе препарата «УзДЕФ» и этанола необходимо знать характер изменения физико-химических свойств растворов системы $[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,63\% \text{H}_2\text{O}] - [80\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 20\% \text{H}_2\text{O}]$ (рис.12).

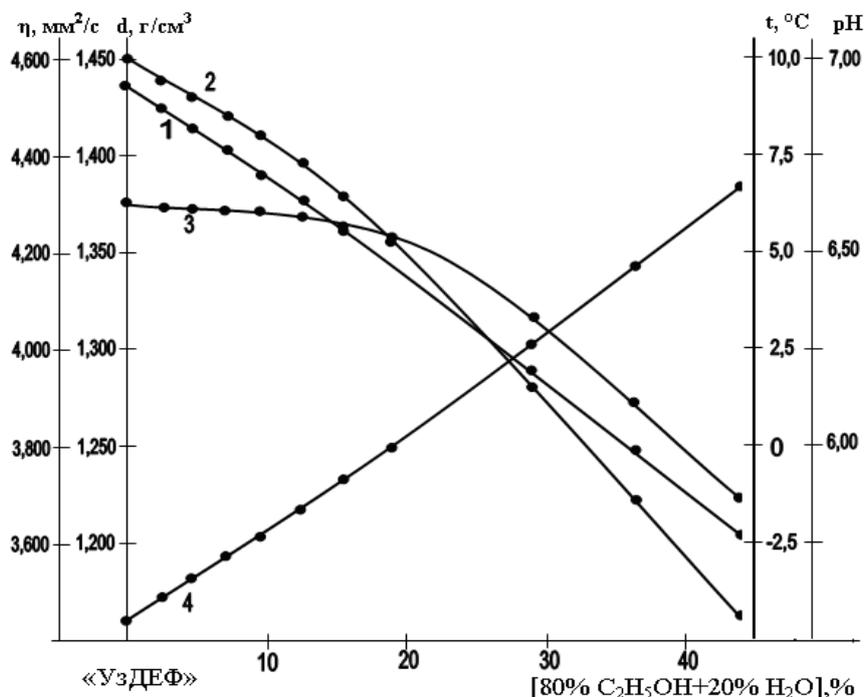


Рисунок-12 Диаграмма «состав-свойства» системы $[31,85\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 1,5\% \text{NH}_4\text{NO}_3 + 0,025\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + 56,63\% \text{H}_2\text{O}] - [80\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 20\% \text{H}_2\text{O}]$

1-температура кристаллизации, 2-плотность, 3-вязкость, 4-рН среды

Из диаграммы «состав – свойства» системы видно, что в процессе растворения 80%-го этанола в препарате «УзДЕФ» зависимость растворов от состава характеризуются постепенным понижением температуры кристаллизации, плотности и вязкости (рис.12 кривая 1, 2 и 3).

Анализ «состав-рН» диаграммы системы $[31,85\%Mg(ClO_3)_2 + 10\%CO(NH_2)_2 + 1,5\%NH_4NO_3 + 0,025\%NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH + 56,63\%H_2O]$ - $[80\%C_2H_5OH + 20\%H_2O]$ показывает, что значения рН среды вновь образующихся растворов, в изученном интервале концентраций, увеличивается с 5,52 до 5,96.

Установлено, что для получения комплексно действующего дефолианта «УзДЕФ-К» необходимо совместно растворять препарат «УзДЕФ», содержащий $32,0 \pm 2,0\%Mg(ClO_3)_2$, не более 2,0% нитрата аммония, не более 10% карбамида с 80%-ным раствором этанола при массовом соотношении $1,0:0,05 \div 0,06$. При этом образуется раствор дефолианта «УзДЕФ-К» с хорошими физико-химическими свойствами, имеющий температуру кристаллизации $7,8 \div 8,2^{\circ}C$.

Сущность производства заключается в растворении в препарате «УзДЕФ» расчетного количества этанола при массовом соотношении $1,0:0,05$ с получением гомогенного раствора.

На основе проведенных физико-химических исследований разработана технологическая схема получения дефолианта «УзДЕФ-К» (рис.13).

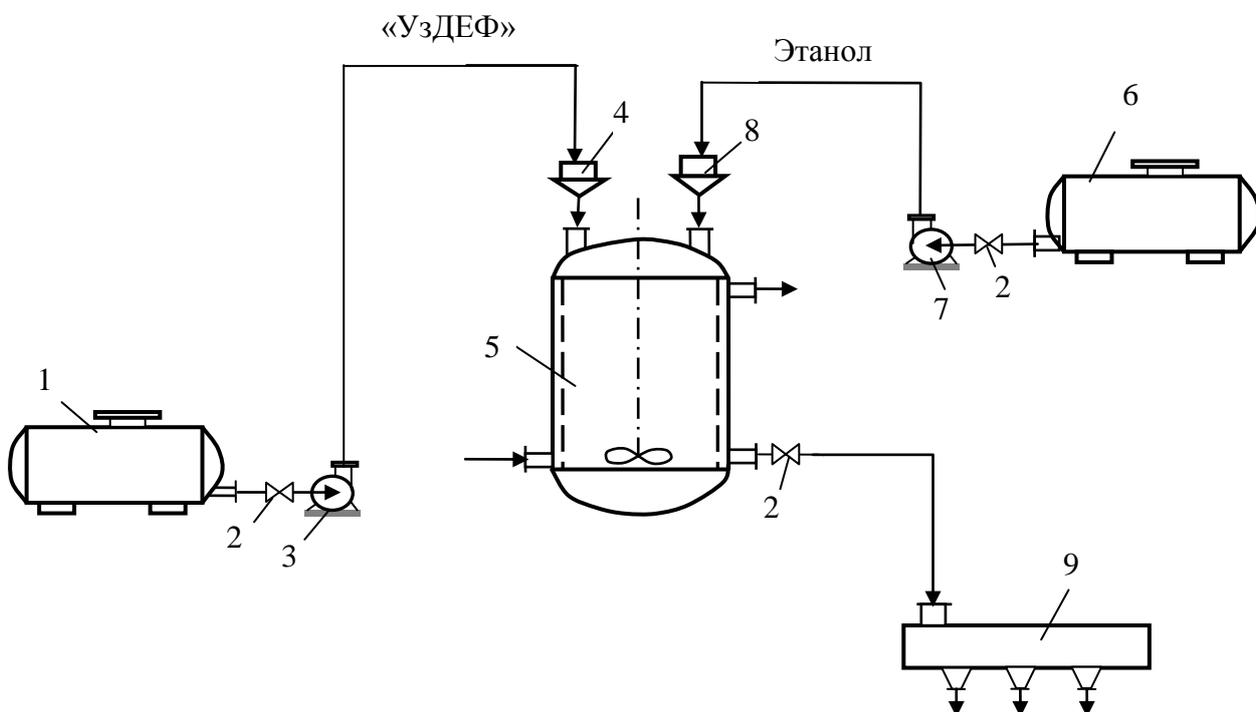


Рисунок-13 Технологическая схема получения дефолианта «УзДЕФ-К»
 1-емкость-хранилище для препарата «УзДЕФ»; 2-вентили; 3,7-центробежные насосы; 4,8-расходомеры; 5-реактор; 6-емкость-хранилище для этанола; 9-затаривающая установка

Технологический процесс состоит из следующих основных стадий:

- загрузка в реактор препарата «УзДЕФ»;
- загрузка и растворение этанола в растворе препарата «УзДЕФ» с получением гомогенного раствора;
- слив и затаривание полученного готового дефолианта.

Жидкий препарат «УзДЕФ» производят на АО «Farg'onaazot».

В таблице 5 приведены физико-химические показатели полученного дефолианта «УзДЕФ-К».

Таблица-5

Физико-химические показатели полученного дефолианта «УзДЕФ-К»

№	Наименование показателей	Нормы
1	Внешний вид	Раствор с желтоватым оттенком
2	Плотность при 20 °С, g/cm ³ не менее	1,43
3	Массовая доля хлората магния, %	30,3±1,0
4	Массовая доля карбамида, % не менее	9,4
5	Массовая доля нитрата аммония, % не менее	1,43
6	Массовая доля этанола, % не менее	4,7

Технология получения комплекснодействующего дефолианта «УзДЕФ-К» отработана на опытной установке АО «Ферганаазот» и наработаны его опытные партии в количестве 2014 году -100 кг, в 2015 году - 100 кг, 2016 году -500 кг.

В пятая глава диссертации «**Агрохимическая эффективность и эколого-токсикологическая характеристика предложенных дефолиантов**» представлены агрохимическая эффективность и эколого-токсикологические характеристики предложенных дефолиантов.

Агрохимические испытания по определению дефолирующей активности полученных дефолиантов проводили в 2008 – 2016 годах на полях фермерских хозяйств: «Абдурасул», «Рахматилла агро плюс», «Абдухолик», «Абдулла-Абдухолик», «Миразизнурагро», «Бектемирнур-агро», «Саидазимов Саидахмад» Среднечирчикского района Ташкентской области, а также научно-опытных станциях НИИССАВХ Андижанской и Сурхандарьинской областей в условиях мелкоделяночных и производственных опытов на средневолокнистых сортах хлопчатника «Андижан-36» и «Наманган-77».

Результаты проведенных мелкоделяночных и производственных опытов показали, что новые предложение препараты на основе хлорат магниевого дефолианта, трикарбамидохлората натрия, содержащих в своем составе синтезированные физиологически активные вещества КазКЭОХОХ_{МЭА}, КазКЭОХОХ_{АММ}, препараты «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» при нормах расхода 6,0 - 6,5 л/га проявляют достаточно высокую дефолирующую активность. На 12 - й день после обработки вызывают более 88,0%-ое опадение листьев. Кроме того эти препараты способствуют ускорению созревания и полноценного раскрытия коробочек. Этот показатель составляет 89,6÷92,3%. Предложенные препараты «мягко» действуют на

хлопчатник, о чем свидетельствует минимальное количество сухих листьев $5,2 \div 1,8\%$, после обработки.

Установлено, что стоимость обработки 1 га посевов хлопчатника препаратами «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» по сравнению с жидким хлорат магниевым дефолиантом дешевле на 17748,0 и 16959,0 сум.

Одним из важнейших требований, предъявляемых к дефолиантам, является их безопасность по отношению к людям, теплокровным животным и окружающей среде. Препараты не должны сохраняться и накапливаться в почве, воздухе, воде, водоемах, растениях и семенах хлопчатника.

Отсутствие или нарушение нормативов и снижение в результате этого качества окружающей среды, может привести к ухудшению здоровья людей и санитарных условий их жизни, ограничению социально-полезной деятельности человека, потере трудовых ресурсов и экономическому ущербу для государства. Именно поэтому гигиенический аспект охраны окружающей среды является актуальным.

Исследования по изучению эколого-токсикологических характеристик препаратов «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К», проведенные совместно с сотрудниками лаборатории «Научно – исследовательского института санитарии, гигиены и профзаболеваний» Министерства Здравоохранения Республики Узбекистан показали, что дефолианты «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» относятся к IV классу опасности малотоксичных препаратов и рекомендованы к применению в сельском хозяйстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными научными и практическими результатами, полученными при выполнении диссертационной работы, являются:

1. Получены новые сведения о растворимости, плавкости и характере твердых фаз в 15 двойных, тройных, взаимных системах и их сечениях, включающих хлораты натрия, магния, карбамид, лимоннокислый димонэтанолламин, аммоний лимоннокислый, нитрат моноэтанолламина, ацетат моноэтанолламин и этиленпродуценты. Установлены температурные и концентрационные переделы существования 4 новых соединений, которые идентифицированы комплексом методов химического и физико-химического анализов. Данные полученные на основе изученных систем являются (служат) научной основой для разработки технологии получения хлоратсодержащих дефолиантов хлопчатника.

2. Исследованием процесса азотнокислотной экстракции отхода хлопкоочистительного завода (ОХОЗа) установлены оптимальные условия получения кислых концентратов азотнокислотной экстракции, которые нейтрализованы моноэтаноллаином или аммиаком (КАзКЭОХОЗ_{МЭА} либо КАзКЭОХОЗ_{АММ}). Изучены физико-химические и реологические свойства предлагаемых физиологически активных веществ.

3. Для обоснования процесса получения комплекснодействующих дефолиантов, содержащих физиологически активные вещества были изучены

«состав-свойства» систем: $[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]$ - $КАзКЭОХОЗ_{МЭА}$, $[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]$ - $КАзКЭОХОЗ_{АММ}$,
{45%[79%Mg(ClO₃)₂+21%MgCl₂]+55%H₂O}- $КАзКЭОХОЗ_{МЭА}$ и
{45%[79%Mg(ClO₃)₂+21%MgCl₂]+55%H₂O}- $КАзКЭОХОЗ_{АММ}$.

На основе полученных данных и результатов агрохимических испытаний различных доз дефолиантов выбраны следующие составы:

$[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]:КАзКЭОХОЗ_{МЭА} = 1:0,0041$;

$[70\%NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2)_2 + 30\%H_2O]:КАзКЭОХОЗ_{АММ} = 1:0,0034$;

45%[79%Mg(ClO₃)₂+21%MgCl₂]+55%H₂O:КАзКЭОХОЗ_{МЭА} = 1:0,0036;

45%[79%Mg(ClO₃)₂+21%MgCl₂]+55%H₂O:КАзКЭОХОЗ_{АММ} = 1:0,0030.

Результаты изучения систем, включающих трикарбамидохлорат натрия, хлорат магния, нитрат манозаноламин, димонэтанолламин лимоннокислый, а также изученных диаграмм «состав-свойства» систем компонентами которых являются $КАзКЭОХОЗ_{МЭА}$ и $КАзКЭОХОЗ_{АММ}$ послужили основой для рекомендации технологической схемы получения жидких комплекснодействующих дефолиантов. Разработаны нормы технологического режима их получения. Составлен материальный баланс и рассчитана ориентировочная калькуляция себестоимости 1т готового продукта. Нарботаны опытные партии новых дефолиантов и рекомендованы в качестве дефолианта хлопчатника.

4. Изучением растворимости и взаимного влияния компонентов на физико-химические свойства растворов в сложной системе, состоящей из компонентов хлорат магниевого дефолианта, карбамида, нитрата аммония и ацетата моноэтанолламина установлен оптимальный состав [31,85%Mg(ClO₃)₂+10%CO(NH₂)₂+1,5%NH₄NO₃+0,025%NH₂C₂H₄ОН·CH₃COOH+56,63%H₂O] нового дефолианта «УзДЕФ».

5. Изучением зависимости изменения физико-химических свойств растворов от содержания компонентов в системах: [31,85%Mg(ClO₃)₂+10%CO(NH₂)₂+1,5%NH₄NO₃+0,025%NH₂C₂H₄ОН·CH₃COOH+56,625%H₂O]-[80%С₂Н₅ОН+20%Н₂О] и [31,85%Mg(ClO₃)₂+10%CO(NH₂)₂+1,5%NH₄NO₃+0,025%NH₂C₂H₄ОН·CH₃COOH+56,625%H₂O]-[80,0%Эф.ал.фр.+20,0%Н₂О].

Установлено, что для получения комплексно действующего дефолианта, ускоряющего процесс созревания и раскрытия коробочек хлопчатника «УзДЕФ-К» необходимо растворять в растворе препарата «УзДЕФ», содержащего 32,0±2,0% Mg(ClO₃)₂, не более 2,0% нитрата аммония, не более 10% карбамида и 80%-ный раствор этанола или эфиральдегидной фракции производства спирта в массовом соотношении 1,0: 0,07÷0,14. При этом образуется раствор дефолианта «УзДЕФ-К» с хорошими физико-химическими свойствами.

6. По результатам отработки технологии получения жидкого дефолианта «УзДЕФ» разработаны нормы технологического режима, составлен материальный баланс получения 1т продукта, подсчитана ориентировочная калькуляция себестоимости 1т дефолианта. Данная технология апробирована на опытно-промышленной установке АО «Ферганаазот» и ежегодно выпускаются его опытно-промышленные партии.

Для выпуска опытно-промышленной партии дефолианта «УзДЕФ» разработаны технологический регламент и утверждены технические условия Ts 00203855-43:2014. С 2009 по 2016 годы выпущено более 10,4 тыс. т. продукта на сумму 30,1 млрд. сум.

7. Эколого-токсикологические исследования дефолиантов «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К», проведенные совместно с «Научно – исследовательским институтом санитарии, гигиены и профзаболеваний» Министерства Здравоохранения Республики Узбекистан показали, что дефолианты «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» относятся к IV классу опасности малотоксичных препаратов.

Дефолианты «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» прошли всесторонние Госхимиспытания и Госхимкомиссией Республики Узбекистан рекомендованы к широкому применению в сельском хозяйстве.

8. Агрохимические испытания предложенных дефолиантов на хлопчатнике показали высокую дефолирующую активность и «мягкость» действия их на растения по сравнению с жидким хлорат магниевым дефолиантом. Степень опадения листьев составила более 89,7%. Дефолианты стимулировали раскрытие коробочек, этот показатель на 12-й день составил 89,6–92,3%. Увеличение урожайности достигает в среднем 1,8-2,2 ц/га.

9. Определение экономической эффективности организации производства новых дефолиантов «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» показало, что себестоимость 1 тонны дефолиантов «УзДЕФ» и «УзДЕФ-К» по сырью составляет соответственно: 5479275,6 и 5562311,82 сум, что на 617324,4 и 534288,18 сум дешевле по сравнению с жидким хлорат магниевым дефолиантом.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREE
DSc.27.06.2017.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND TASHKENT
CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

TOGASHAROV AKHAT SALIMOVICH

**SYNTHESIS AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR EFFICIENT
CHLORATE CONTAINING DEFOLIANTS**

02.00.13 – Technology of inorganic substance and materials on their basis

**DISSERTATION ABSTRACT OF
DOCTOR OF SCIENCE IN TECHNICS (DSc)**

Tashkent – 2017

The dissertation subject of doctor of science (DSc) is registered at Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2017.1.DSc/T13

Dissertation was carried out at Institute of General and Inorganic chemistry.

Abstract of dissertation in three languages (uzbek, russian and english (resume)) is placed on the web page (www.ionx.uz) and Information-educational portal of "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:	Tukhtaev Saydiakhral doctor of chemistry sciences, professor, academician of Academy of Sciences of Uzbekistan
Official opponents:	Namazov Shafolat Sattarovich doctor of technical sciences, professor
	Usmanov Sultan Usmanovich doctor of technical sciences, professor
	Khamrakulov Zokhidbek Abdusamatovich doctor of technical sciences
Leading organization:	Samarkand state university

Defense will take place on «__»____2017 at ____ o'clock at the meeting of scientific council DSc.27.06.2017.K./T.35.01 under Institute of General and Inorganic Chemistry and Tashkent chemical-technological Institute. Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, Mirzo Ulugbek street, 77-a. Tel.: (99871) 262-56-60, Fax: (99871) 262-79-90, E-mail: ionxanruz@mail.ru

Dissertation can be reviewed at the Information-resource centre at the Institute of General and Inorganic Chemistry of AS RUz (registration number ____). (Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek street, 77-a. Tel.: (99871) 262-56-60).

Abstract of dissertation sent out on «__»_____2017 y.
(mailing report №__ on “__” _____2017 y.).

B.S. Zakirov
Chairman of scientific council on
awarding of scientific degree, d.ch.s.

D.S. Salihanova
Scientific secretary of scientific council on
award of scientific degree, d.t.s

G.U. Rakhmatkoriev
Chairman of scientific seminar at scientific
council on awarding of scientific degree,
d.ch.s., professor

INTRODUCTION (abstract of DSc. thesis)

The aim of the research work are physico-chemical study of the synthesis of new effective defoliant compositions and technologies for identifying optimal technological parameters of production complexometric defoliant of cotton on the basis of tricarbamide sodium, magnesium chlorate, nitric acid extraction of DCCP and monoethanolamine salts of citric, nitric, acetic acids and ethylene products.

The object of the research work chlorates of sodium and magnesium, carbamide, ammonium nitrate, acetic, nitric, citric acid, demoniacally citrate, ammonium citrate, acetate of monoethanolamine, monoethanolamine nitrate, DCCP physiologically active substance CNitAEDCCP and ethanol.

Scientific novelty of the research work: established physico-chemical basis for interaction of the components in the systems involving water, chlorate of sodium, magnesium, urea, citrate of demoniacally, ammonium citrate, monoethanolamine nitrate, acetate monoethanolamine and teleproduction built their polythermal solubility diagram and diagrams «composition-properties»;

proven education selected four new compounds, with distinction concentration and temperature limits of existence of the equilibrium solid phases in the diagrams, the individuality of which is identified chemical and physico-chemical analysis methods;

proven optimal technological parameters of the extraction process waste cotton processing plant nitric acid, which proved that, when the nitric acid concentration is 20%, the ratio of waste to acid is 1:10, the process temperature 50°C, the transition of citric acid to the solution of 4.25%;

the technology of production of complexometric defoliant on the basis of chlorate of magnesium, sodium tricarbonat and physiologically active substances;

analyzed the composition of the defoliant «UzDEF» chemical and physico-chemical methods, according to which the defoliant «UzDEF» has the following composition: 32,0% $Mg(ClO_3)_2$, 10% $CO(NH_2)_2$, 1,5% NH_4NO_3 и 0,3% AMЭА.

Implementation of the research results Defoliant “UzDEF and UzDEF-K” was included by the state chemical Commission of the Republic of Uzbekistan to the list of drugs permitted for use in agriculture (Certificate No. 1 And 082 of January 18, 2008 and Certificate No. 1 And 1168 dated 18 October 2016); methodological recommendations on the protection of the environment and human health when used in agriculture defoliant «UzDEF», «UzDEF-K» and approved by the Ministry of health of the Republic of Uzbekistan.

Practical implementation of technology for new defoliant “UzDEF” implemented in joint-stock company “Ferganaazot” and developed from 2009 to 2016 more than 10.4 thousand tons of defoliant (The reference of «Uzkimyosanoat» from August 15, 2017 №01/3-4335/П).

Agrochemical testing of the proposed defoliant on cotton has shown a high defoliant activity and the “softness” of their action on plants compared to liquid magnesium chlorate defoliant. The degree of leaf fall was more than 89,7 %. Defoliant stimulated the opening of boxes, the figure on the 12th day of 89,6–92,3%. The increase in productivity up to an average of 1,8–2,2 t/ha.

Definition of economic efficiency of production of new defoliants “UzDEF and UzDEF-K” showed that the cost of 1 ton of defoliants “UzDEF and UzDEF-K” for raw materials is respectively 5479275,6 and 5562311,82 sum, this figure compared with the 1 ton lChMD 617324,4 and 534288,18 sum cheaper.

The structure and volume of the thesis. The structure of the thesis consists of introduction, five chapters, conclusion, bibliography and applications. Scope of the thesis is 181 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАРИ РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Тоғашаров А.С. Политерма астворимости системы хлорат магния – аммоний лимоннокислый 3 –замещенный – вода // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2011. - №3. – С. 175-178. (02.00.00. №6)
2. Тоғашаров А.С., Тухтаев С. Политерма растворимости системы $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_{17}\text{O}_7\text{N}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2012. - №3. – С. 40-43. (02.00.00. №6)
3. Тоғашаров А.С., Тухтаев С. Политерма растворимости системы $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ // Химия и химическая технология. – Ташкент, 2012. - №4. – С. 21-24. (02.00.00. №3)
4. Тоғашаров А.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Юмшоқ таъсир этувчи янги дефолиант олиш // Доклады АН РУз. – Ташкент, - 2014. - №3. – С. 53-57. (02.00.00. №8)
5. Тоғашаров А.С., Тухтаев С. Получение нового дефолианта обладающего физиологической активностью на основе местного сырья // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2014. - №3. – С. 30-34. (02.00.00. №6)
6. Тоғашаров А.С., Тухтаев С. Fiziologik faollikga ega yangi defoliant olish // Химия и химическая технология. – Ташкент, 2015. - №1. – С. 10-13. (02.00.00. №3)
7. Toghasharov A.S., Tukhtaev S. Study of the Solubility of Components in the System $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – Vienna (Austria), 2015. – ISSN 2310-5607. N 5-6. – PP. 144-148. (02.00.00. 2016, №2)
8. Тоғашаров А.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С., Насимов А.М. Изучение взаимного влияния компонентов в системах, обосновывающих процесс получения нового дефолианта // Samarqand davlat universiteti ilmiy tadqiqotlar axborotnomasi. – Самарканд, 2015. - №5. – С. 87-92. (02.00.00. №9)
9. Тоғашаров А.С., Тухтаев С. Политерма растворимости системы $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_{17}\text{O}_7\text{N}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ // Химия и химическая технология. – Ташкент, 2015. - №4. – С. 23-26. (02.00.00. №3)
10. Тоғашаров А.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Политерма растворимости системы $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ // Доклады АН РУз. – Ташкент, - 2015. - №6. – С. 50-53. (02.00.00. №8)
11. Тоғашаров А.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С., Насимов А.М. Получение физиологически активного вещества из отходов хлопкоочистительного завода // Samarqand davlat universiteti ilmiy tadqiqotlar axborotnomasi. – Самарканд, 2016. - №3. – С. 104-109. (02.00.00. №9)
12. Тоғашаров А.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С., Насимов А.М. Физико-химические основы получение дефолианта на основе хлората

магния, карбамида, нитрат аммония и ацетата моноэтаноламина // Samarqand davlat universiteti ilmiy tadqiqotlar axborotnomasi. – Самарканд, 2016. - №5. – С. 82-88. (02.00.00. №9)

13. Патент на изобретение -№ IAP 05073 Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Республики Узбекистан, в г. Ташкент 27.08.2015 г. // Состав для дефолиации хлопчатника (авторы: Тухтаев С. Тешаев Ш.Ж. Закиров Б.С., Тогашаров А.С. и др.)

II бўлим (II часть; part II)

14. Заявка на получение патента в Агентство интеллектуальной собственности Республики Узбекистан № IAP 2014 0192 от 15.05.2014 г. Способ получения хлорат содержащего дефолианта (авторы: Тухтаев С., Закиров Б.С., Салихов Ш.И., Аскарова М.К., Тогашаров А.С., и др.)

15. Заявка на получение патента в Агентство интеллектуальной собственности Республики Узбекистан № IAP 2015 0007 от 08.01.2015 г. Состав для дефолиации хлопчатника (авторы: Тухтаев С., Закиров Б.С., Салихов Ш.И., Аскарова М.К., Тогашаров А.С., и др.)

16. Toghsharov A.S., Tuchtaev S. Study of the Solubility of Components in the System $Mg(ClO_3)_2 \cdot 2NH_2C_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$ // Journal of Inorganic Chemistry. – Moscow, 2013 Vol. 58. -№5. pp. 581-584

17. Toghsharov A.S., Askarova M.K. Tukhtaev S. Studying of the Solubility of Components in the System $Mg(ClO_3)_2 \cdot CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$ // East European Scientific Journal Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2016 Vol. 3. -№8. P. 56-60

18. Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиантлар олиш // Современный технологии и инновации горно-металлургической отрасли. Материалы Республиканской научно-технической конференции г. – Навои, 2012. –С. 308.

19. Эргашев Д.А., Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Дефолианты хлопчатника на основе местного сырья // Зеленая химия в интересах устойчивого развития. Материалы 1 республиканской конференции с международным участием. –Самарканд, 2012. –С 303-304.

20. Тогашаров А.С., Тухтаев С. Янги самарадорли дефолиантлар олишнинг физик-кимёвий асослари // Современные техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития. Материалы Международная научно-техническая конференция. – Навои, 2013. –С. 363

21. Тогашаров А.С., Тухтаев С. Самарадорли дефолиантлар олишнинг физик-кимёвий асослари // Касб-хунар таълими муассасаларини малакали педагог кадрлар билан таъминлаш муаммолари: тажриба ва истиқболлар. – Наманган 2013. –С 199-200.

22. Тогашаров А.С., Тухтаев С. Юмшоқ таъсир этувчи янги таркибли дефолиант олиш // Состояние и перспективы инновационных разработок в области технологии неорганических веществ и химизации сельскохозяйственного производства. Материалы Республиканской научно-

технической конференции. –Ташкент, 2013. –С 147-152.

23. Тоғашаров А.С., Тухтаев С., Мирсалимова С.Р. Янги дефолиантларнинг агрокимёвий самарадорлиги // Ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришдаш агротехнологияларини такомиллаштириш. Республика илмий-амалий конференция материаллари. –Тошкент 2013. –С 161-162.

24. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Комплекс таъсир этувчи “УзДЕФ-К” дефолиантининг самарадорлиги // Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари. Республика илмий тўплами. –Тошкент 2014. –С 136-137.

25. Тухтаев С., Тешаев Ш., Тоғашаров А.С., Тешаев Ф. Получение хлорат содержащих неорганических дефолиантов // Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари. Республика илмий тўплами. – Тошкент 2014. –С 131-134.

26. Тоғашаров А.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Растворимость компонентов в системе $Mg(ClO_3)_2-NH_2C_2H_4OH \cdot HNO_3-H_2O$ // Современные актуальные проблемы естественных наук. Международная научно-практическая интернет-конференция. –Актобе, 2014. –С 58-61.

27. Тоғашаров А.С. Политерма растворимости системы $Ca(ClO_3)_2-2NH_2C_2H_4OH \cdot H_3C_6H_5O_7-H_2O$ // Перспективы развития научных исследований в 21 веке сборник материалов VIII Международная научно-практическая конференция. –Махачкала, 2015. –С. 18-19.

28. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Получение нового эффективного дефолианта «УзДЕФ-К» // «Актуальные проблемы отраслей химической технологии» Материалы Международной научно-практической конференции. –Бухара, 2015. –С 169-171.

29. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Физиологик фаолликка эга бўлган дефолиантларнинг агрокимёвий самарадорлиги // “Қишлоқ хўжалиги экинлари селекцияси ва уруғчилиги соҳасининг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари” номли Республика илмий-амалий анжумани илмий материаллари. –Тошкент, 2015. –С 399-400.

30. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Изучение растворимости системы хлорат кальция – димонэтанолламин лимоннокислый – вода // “Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар” номли Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Фарғона, 2015. –С 18-19.

31. Toghsharov A.S. Solubility of Components in the System $Mg(ClO_3)_2-CH_3COOH \cdot NH_2C_2H_4OH-H_2O$ // XII international scientific and practical conference, International scientific review of the problems and prospects of modern science and education, Boston. –USA. 2016. –P 27-28.

32. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С. Изучение диаграммы растворимости системы хлорат кальция – нитрат моноэтанолламин – вода // XIX Всероссийская конференция молодых ученых-химиков. –Нижний Новгород 2016. –С 286.

33. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С.

Получение нового эффективного дефолианта // «Дала экинлари селекцияси, уруғчилиги ва агротехнологияларининг долзарб йўналишлари» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. 15-16 декабрь. 2016. Тошкент. –С 323.

34. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Кальций, магний хлоратлари ва нитрат моноэтаноламмонийларнинг сувли системаларини эрувчанлигини ўрганиш // «Аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари» V Республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. 26-28 апрел. 2017. Термиз. –С 270-271.

35. Шукуров Ж.С., Тоғашаров А.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Дон ва донли экинлар учун янги дефолиант ва десикантлар олиш // «Кон металлургия мажмуаси: ютуқлар, муаммолар ва ривожлантиришнинг замонавий истиқболлари» IX Халқаро илмий-техникавий конференция материаллар тўплами. 12-14 июн. 2017 й. Навоий. 319 Б.

36. Тоғашаров А.С., Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Физико-химические основы получения нового эффективного дефолианта // «Кон металлургия мажмуаси: ютуқлар, муаммолар ва ривожлантиришнинг замонавий истиқболлари» IX Халқаро илмий-техникавий конференция материаллар тўплами. 12-14 июн. 2017. Навоий. –С 340.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнали» таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди.

Босишга рухсат этилди: 12.09.2017 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 4. Адади: 100. Буюртма: № _____.

Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси,
100197, Тошкент, Интизор кўчаси, 68

«АКАДЕМИЯ НОШИРЛИК МАРКАЗИ»
Давлат унитар корхонасида чоп этилди.