

**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**

**ШУКУРОВ ЖАМШИД СУЛТОНОВИЧ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁ АСОСИДА КЎП ФУНКЦИЯЛИ ТАЪСИРГА  
ЭГА БЎЛГАН ХЛОРАТЛИ ДЕФОЛИАНТЛАР ОЛИШ  
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**

**Шукуров Жамшид Султонович**

Маҳаллий хом ашё асосида кўп функцияли таъсирга эга бўлган хлоратли дефолиантлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

**Шукуров Жамшид Султонович**

Разработка технологии получения хлоратсодержащих дефолиантов полифункционального действия на основе местного сырья..... 27

**Shukurov Jamshid Sultonovich**

Development of the technology for obtaining chlorate-containing defoliant of polyfunctional action based on local raw materials..... 51

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works ..... 55

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

---

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ**

**ШУКУРОВ ЖАМШИД СУЛТОНОВИЧ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁ АСОСИДА КЎП ФУНКЦИЯЛИ ТАЪСИРГА  
ЭГА БЎЛГАН ХЛОРАТЛИ ДЕФОЛИАНТЛАР ОЛИШ  
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси**

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

**Тошкент – 2018**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.2.DSc/T116 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](http://www.ionx.uz) ва «Ziynet» Ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий маслаҳатчи:**

**Тухтаев Сайдиахрал**

кимё фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси академиги

**Расмий оппонентлар:**

**Беглов Борис Михайлович**

техника фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси академиги

**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 кенгашнинг «19» 04. 2018 йил соат 10<sup>00</sup> 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](mailto:ionxanruz@mail.ru)).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (9 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60).

Диссертация автореферати 2018 йил «05» апрел куни тарқатилди.  
(2018 йил «05» апрелдаги № 9 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.

**С.А. Абдурахимов**

Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш қошидаги илмий семинар  
раис ўринбосари, т.ф.д. профессор

## **КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунёда аҳолининг йил сайин ўсиши ва экин ер майдонларининг камайиши туфайли, инсониятни сифатли озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш илм – фаннинг асосий вазифаси ҳисобланади. Шу сабабли, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширишда агросаноат комплексини минерал ўғитлар, ўсимликларни химоя қилиш воситалари, стимуляторлар ва дефолиантлар билан таъминлаш алоҳида ўрин тутди. Дефолиантлар таъсирида ҳосил қисқа муддатда, сифатли йиғиб олинади. Бу ўринда кам захарли, кўп функцияли, самарали дефолиантларни ишлаб чиқаришга катта эътибор берилмоқда.

Бугунги кунда жаҳонда бир вақтнинг ўзида кўп функцияли таъсир этувчи, яни дефолиацияловчи, физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган кам захарли дефолиантларни синтез қилиш ва улардан самарали фойдаланиш долзарб вазифалардан ҳисобланади. Ғўзага комплекс таъсир этувчи физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиантларни олиш ва шолини пишиб етилишини тезлаштирувчи, ҳосилни йиғиб олиш муддатини қисқартирувчи, кам захарли, кўп функцияли таъсир этувчи хлоратли дефолиантларни яратиш, олинган янги кимёвий бирикмаларни замонавий физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиш, дефолиантларни реологик хоссаларини аниқлаш ва дефолиантларнинг олиниш технологиясини ишлаб чиқиш, экологик-токсикологик хоссаларини тадқиқ этиш, уларни ғўзада ва шолида дефолиацияловчи фаоллигини аниқлаш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Бугунги кунда мамлакатимизда сифатли, комплекс таъсирга эга бўлган янги дефолиантларни олиш ва қишлоқ хўжалигини ушбу препаратлар билан таъминлаш борасида муайян натижаларга эришилди. Хусусан, таркибида хлоратлар ва физиологик фаол моддалардан ташкил топган Морел, Сихат, Садаф, Супер ХМД, ПолиДеф, ЎзДеф препаратларини алоҳида таъкидлаш мумкин. Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясининг учунчи йўналишида «...саноатни ривожлантириш, маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш, қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш» га қаратилган муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада, жумладан саноатимизда натрий хлорат, озуклантирувчи, физиологик фаол моддалар ва инсектицидлар асосида комплекс таъсир этувчи препаратларни синтез қилиш, олиниш технологиясини ишлаб чиқиш ва турли қишлоқ хўжалиги экинларида агрокимёвий синовлардан ўтказиш, яни бир вақтнинг ўзида дефолиацияловчи, физиологик фаол, инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиантларни ва донли, дуккакли, мойли ва полиз экинларни пишиб етилишини тезлаштирувчи, кўп функцияли таъсирга эга бўлган препаратларни олиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 4-мартдаги ПФ-4707-сон «2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ўзгартириш,

модернизация ва диверсификация қилишни таъминлаш бўйича чора тадбирлари дастури тўғрисида», 2017 йил 2-февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармонлари ва 2017 йил 23-августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги Қарорлари 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.**<sup>1</sup> Органик ва ноорганик дефолиантлар ва десикантларни олиш, уларнинг биологик ва физиологик хусусиятларини яхшилаш, ҳамда ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи халқаро илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан University of Arkansas Division of Agriculture (АҚШ), University of California, (АҚШ), University of Cordoba (Испания), Cotton in Central China and Virulence on Selected Cotton Cultivars (Хитой), 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 институтида (Россия) олиб борилмоқда.

Жаҳонда комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш ва қўллаш соҳасида тадқиқотлар олиб борилган ва қуйидаги қатор илмий натижалар олинган, жумладан: физиологик хоссалари юқори, таъсир этувчи моддаси 2-хлорэтилфосфон кислотаси ( $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{P}(\text{OH})_2\text{O}$ ) бўлган, этрел, этефон, компазан, морел органик препаратлари ишлаб чиқилган (Калифорния Университети, Авиасозлик ва механика кафедраси, АҚШ); ғўза кўсақларини пишиб етилишини ва очилишини тезлаштирувчи дропп дефолиантининг таъсир этувчи моддаси – тидиазурон синтез қилинган («Shering» илмий маркази, Германия); этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида, юқори молекуляр бирикма полимер - полигексаметиленгуанидин дефолианти ишлаб чиқилган (“ФосАгро-Череповец” АЖ, Россия), натрий хлорати асосида Defol 5, Defol 6, Defol 750 номли дефолиантлар ва десикантлар ишлаб чиқилган (Аризона Университети, АҚШ).

Дунёда ноорганик ва органик моддалар асосида дефолиацияловчи ва физиологик фаол хусусиятга эга дефолиантлар синтез қилиш ва ишлаб

---

<sup>1</sup>Диссертация 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.niui.ru>, <https://www.ionx.uz> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

чиқариш технологияларини такомиллаштириш бўйича устувор йўналишларда куйидаги, қатор тадқиқотлар олиб борилмоқда: хлоратлар, хроматлар ва бихроматлар асосида кам захарли комплекс таъсир этувчи ноорганик препаратларни олиш; тиоэфирлар, полисульфидлар, сульфооксидлар, гидразин ҳосилаларини синтез қилиш; альдегидлар ва уларнинг ҳосилалари, галогенкарбон кислоталар, тиокарбон ва карбон кислоталарининг ҳосилалари, фосфорорганик ва гетероциклик бирикмалар асосида олдиндан белгиланган хусусиятларга эга бўлган органик препаратлар олиш ва технологиясини яратиш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Адабиётларда органик ва ноорганик моддалар асосида дефолиантлар олиш бўйича ишлар 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, М.К. Аскарова, С.М. Тажиев, А.У. Эркаев ва бошқа намоёндалари 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 Jaуms 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.

Юқорида қайд этилган олимлар томонидан натрий хлорати, озиклантирувчи моддалар, инсектицидлар ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида янги дефолиантлар олиш технологиясини яратиш бўйича ҳозирга қадар илмий тадқиқотлар олиб борилмаган. Ушбу диссертация ишида натрий хлорати, инсектицидлар, озиклантирувчи ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида, кам захарли, кўп функцияли таъсир этувчи кимёвий препаратларни олиш, уларни пахтачиликда ва шолчиликда қўллаш, ҳамда қишлоқ хўжалигида ҳосилни пишиб етилишини тезлаштирувчи, ҳосилдорликни оширувчи ва йиғим-терим муддатини қисқартирувчи препаратларни яратиш орқали бартараф этиш имконини беради.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий тадқиқот муассасасининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация иши Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг (2006-2008 йй.) А6-108 “Маҳаллий хом ашё асосида комплекс таъсир этувчи, самарадорли дефолиант синтези ва олиниш технологиясини илмий асосларини ишлаб чиқиш” ва 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” мавзуларидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** натрий хлорати, озуклантирувчи, физиологик фаол моддалар ва инсектицидлар асосида шolini пишиб етилишини тезлаштирувчи препаратларни ва ғўзада инсектицид фаол хусусиятга эга бўлган дефолиантларни олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

монокарбамид натрий хлорати, натрий иккикарбамид хлорати, ацетат моноэтаноламмоний, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув, ацефат, ацетамиприд, этанол ва циперметриндан ташкил топган сувли системлардаги эритмаларнинг ўзаро эрувчанлигини ва реологик хоссаларини кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида ўрганиш;

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

натрий хлорат, карбамид, ацетат моноэтаноламмоний, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув, ацефат, ацетамиприд, этанол ва циперметринлар асосида дефолиантлар олиш жараёнини асослаш мақсадида системаларнинг эрувчанлик диаграммаларини ва «таркиб-хосса»ларини ўрганиш;

пахта ва шoли ўсимлиги учун комплекс таъсир этувчи янги дефолиантларни олишни мақбул шароитларини ва сифатли дефолиант таркибларини аниқлаш;

натрий хлорати, озуклантирувчи моддалар, инсектицидлар ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида дефолиантлар олишни принципиал технологик схемасини ишлаб чиқиш ва мақбул технологик кўрсаткичларини аниқлаш, таклиф этилган технология асосида катталашган лаборатория ва тажриба-саноатида ишлаб чиқариш;

олинган дефолиантларни ғўзада агрокимёвий, биологик самарадорлигини ва донли ўсимликларда биометрик анализ натижаларини кичик ва катта дала тажриба майдонларида баҳолаш ва физик-кимёвий ва реологик хоссаларини тадқиқ қилишдан иборат.

**Тадқиқотнинг объекти** натрий хлорат, карбамид, сирка кислота, фосфат кислота, ацетат моноэтаноламмоний, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув, ацефат, ацетамиприд, этанол ва циперметрин.

**Тадқиқотнинг предмети** республикамизда мавжуд бўлган натрий хлорати, физиологик фаол моддалар, этилен ҳосил қилувчи моддалар ва ишлатишга рухсат этилган инсектицидлар асосида самарадорли, юмшоқ таъсир этувчи янги дефолиантларни яратишдан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда визуал-политермик, пикнометрли, изомоляр, аналитик, термик, ИҚ – спектр, рентгенфазали ва рентгеноструктур таҳлил усулларида фойдаланилган. Визкозиметр ВПЖ ёрдамида эритманинг ковушқоқлиги текширилди, рН ни аниқлашда



МЕТTLER TOLEDO FE 20/ FG 2 рН метрда ва синдириш кўрсаткичини БМ модели ИРФ 454 рефрактометрида аниқланди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

сув, натрий хлорат, карбамид, сирка кислота, фосфат кислота, ацетат моноэтаноламмоний, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув, ацефат, ацетамиприд, этанол ва циперметринлар иштирокида системаларнинг эрувчанлиги асосида “таркиб-хосса” ва политермик эрувчанлик диаграммалари яратилган;

учта янги бирикма  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$  ва  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$  олинди, моддалар замонавий физик-кимёвий усуллар ёрдамида мавжудлиги аниқланган;

системаларда эритманинг физик-кимёвий хоссалари (кристалланиш харорати, қовушқоқлик, синдириш кўрсаткичи, зичлик ва рН мухити) ўзгариши харорат ва жараённинг давомийлигига боғлиқлиги аниқланган;

60% ли монокарбамид натрий хлорати эритмаси 49 % ли фосфат карбамидмоноэтаноламмоний эритмаси ва 36 % ли фосфат карбамидаммонийларни синтез қилишни мақбул шароитлари аниқланди;

физиологик фаол моддалар асосида ғўза ва шоли ўсимлиги учун комплекс таъсир этувчи дефолиантларни мақбул таркиблари аниқланди ва олиш жараёнларини технологик тизимлари, ҳамда уларни олиш технологияси ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

янги дефолиантларни ишлаб чиқаришнинг моддий баланси ва технологик схемаси ишлаб чиқилди, ҳамда жараённинг мақбул меъёрлари таклиф этилди;

«Фарғонаазот» АЖ тажриба-саноатида 280 кг янги дефолиант намуналари ишлаб чиқарилди, дефолиантлар агрокимёвий синовлардан ўтказилди, ҳамда ғўзада ва шолида дефолиантларни қўллашнинг тавсиялари ишлаб чиқилди.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Фойдаланилган кимёвий (аналитик кимё) ва физик-кимёвий (рентгеноструктур, рентгенфазали, термик, кузатув-политермик) таҳлил натижалари ва катталаштирилган тажриба-саноат қурилмаларида синовдан ўтганлиги билан тасдиқланади, ҳамда таклиф этилган препаратларни қишлоқ хўжалигида пахтада ва шолида самарали дефолиантлар сифатида қўллашга тавсия этилади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти таркибида монокарбамид натрий хлорати, натрий иккикарбамид хлорати, ацетат моноэтаноламмоний, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув, ацефат, ацетамиприд, этанол ва циперметриндан иборат бўлган сувли мураккаб системалардаги компонентларнинг ўзаро эрувчанлиги ва таъсирлашуви бўйича янги маълумотлар олинган. Олинган илмий натижалар янги дефолиантлар олиш технологиясини яратишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти дефолиацияловчи, физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган суяқ дефолиантлар

олиш технологияси ишлаб чиқилди, мақбул технологик кўрсаткичлари аниқланди, ғўзада ва шолида қўллашга тавсия этилди. Компонентларнинг ўзаро таъсирлашуви тавсифланди ва ҳосил бўлган янги бирикмалар аниқланди.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Натрий хлорати, озклантирувчи моддалар, инсектицидлар ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида, комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш технологияси ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

синтез қилиб олинган дефолиантлар Тошкент вилояти фермер хўжаликларида кенг пахта майдонларида жорий этилган. (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 27 мартдаги 02/23-176 сон маълумотномаси). Натижада ушбу дефолиантлар ўрта толали ғўза навларига қўлланилганда, кўсақларни очилиши 87,5-90,6% ни, барглари тўкилиши 87,6-90,4% ни ташкил этган, сурувчи зараркунандаларни 98,5-99,6% га йўқотиш имконини берган;

олинган янги “Фанбарака” препарати Тошкент вилояти шоли дала майдонларида жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 27 мартдаги 02/23-176 сон маълумотномаси). Натижада ушбу препарат шолида қўлланилганда 1000 дона шоли донини оғирлиги 31,68÷31,98 грамни ташкил этиб, назоратга нисбатан шоли ҳосилдорлиги 1,9÷3,6 ц/га ортиш имконини берган;

инсектицидли дефолиантларни олиш технологияси «Farg‘onaazot» АЖда амалиётга татбиқ этилган («Ўзкимёсаноат» АЖнинг 2018 йил 29 январдаги 01/3-419/П-сон маълумотномаси). Натижада қўлланилган дефолиантлар, ҳозирда ишлатилаётган суюқ магний хлорат дефолиантига нисбатан ғўза ҳосилни пишиб етилишини тезлаштириб, ҳосилдорликни оширишга ва зараркунандаларни йўқотиш имконини берган;

янги “Фанбарака” препарати ишлаб чиқариш технологияси «Farg‘onaazot» АЖда амалиётга татбиқ этилган («Ўзкимёсаноат» АЖнинг 2018 йил 29 январдаги 01/3-419/П-сон маълумотномаси). Натижада препарат республикамизнинг шоли майдонларида қўлланилганда шоли ҳосилини бир вақтда пишиб етилишини таъминлаб, ҳосилдорликни назоратга нисбатан 1,9÷3,6 ц/га ортиш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 7 та халқаро ва 11 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 31 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 13 та мақола, жумладан, 10 таси Республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, олти боб, хулоса, фойдаланилган 202 номдаги адабиётлар рўйхатидан ва

иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 183 бетни ташкил этиб, 41 та расм ва 50 та жадваллардан иборат.

## 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 очиб берилган, тадқиқот натижалари амалиётга жорий қилинган, чоп этилган илмий ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Қишлоқ хўжалиги экинлари хосилини дастлабки теримга тайерлаш учун қўлланиладиган кимёвий препаратлар»** деб номланган биринчи бобида адабиётлар шарҳи, шунингдек пахтачиликда ва қишлоқ хўжалигида дефолиантлар ва десикантларни олиш ва қўллашнинг тафсилотлари ва ҳозирги кунда республикада фойдаланилаётган инсектицидлар келтирилган. Хлорат тутган дефолиантларнинг олиниш усуллари ва технологиялари кўриб чиқилган. Илмий адабиётлар шарҳида ғўзани баргини тўкиш, кўсақларни пишиб етилиши ва очилишини тезлаштирувчи, ҳамда сурувчи зараркунандаларни йўқотувчи янги самарали дефолиантларни олиш келтирилган.

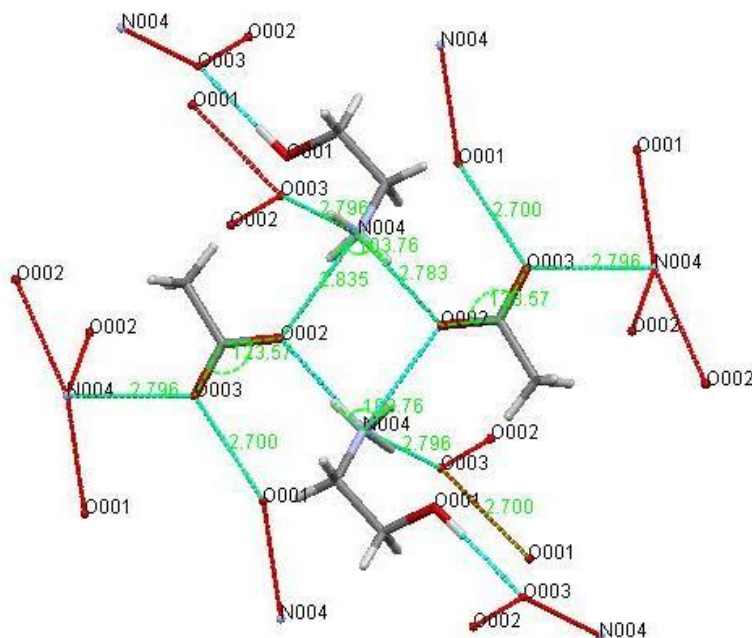
Маҳаллий хом-ашёлар асосида юқори самарадорли арзон дефолиантларни синтез қилиш ва натрий хлорати, озиклантирувчи моддалар, инсектицидлар ва этилен хосил қилувчи моддалар асосида ғўзага комплекс таъсир этиш хусусиятига эга бўлган дефолиантларни олиниш технологияларини ишлаб чиқиш бўйича адабиётлар таҳлили натижасида ҳулосалар қилинди.

Диссертациянинг **«Натрий иккикарбамид хлорати, ацетат моноэтаноламмоний, ацефат, ацетамиприд, этанол ва циперметринлар иштирокидаги сувли системаларни тадқиқ этиш»** деб номланган иккинчи бобида бир вақтнинг ўзида физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиантлар олишни технологик жараёнларини физик-кимёвий асослаш мақсадида, таркибида натрий иккикарбамид хлорати билан ацетат моноэтаноламмоний ва инсектицидларни кенг харорат ва концентрация оралиғида сувли системаларда компонентларни эрувчанлигини ўрганиш бўйича натижалар келтирилган.

Ацетат моноэтаноламмоний моноэтаноламин ва сирка кислотасини 1:1 мол нисбатида ўзаро механик аралаштиргич ёрдамида жадал аралаштириб синтез қилиб олинди. Моноэтаноламин оз-оздан аста-секинлик билан қўшиб борилди. Реакцияда компонентларни ўзаро таъсирлашуви экзотермик бўлиб, реакция 20°C хароратда совутиш орқали олиб борилди. Натижада ацетат моноэтаноламмонийнинг рангсиз призма шаклидаги кристаллари ҳосил бўлди. Олинган  $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  бирикманинг индивидуаллиги кимёвий, рентгенофазовий, термик ва рентгеноструктур анализ усуллари ёрдамида аниқланди.

Ацетат моноэтаноламмонийнинг индивидуаллиги рентгеноструктур анализ усули ёрдамида мавжудлиги тасдиқланди. Анализ Oxford Diffraction ( $\text{CuK}\alpha$ -тарқалиш, графит монокроматорли) дифрактометрда ўтказилди. Бирикманинг структураси SHELXS-97 комплекс дастур ёрдамида ва унинг аниқлиги SHELXL-97 усуллари ёрдамида расшифровка қилинди.

1-расмда ацетат моноэтаноламмоний кристалларини текисликдаги фазовий структураси келтирилган. Карбоксил грухидаги кислород (O 0,003) биринчи моноэтаноламин молекуласини (O 0,001) ва (N 0,004) атомлари билан водород боғланиш орқали боғланиб, боғнинг узунлиги 2,700 ва 2,796  $\text{Å}$  га тенг. (O 0,002) атоми моноэтаноламин молекулаларини биринчи (N 0,004) атоми ва иккинчи (N 0,004) атоми билан водород боғланиш орқали ҳосил бўлади.  $\text{COO}^-$  гурухидаги ягона кислород атоми моноэтаноламинни биринчи ва иккинчи молекулалари билан бир вақтда водород боғланиш орқали боғланади.



**1-расм. Ацетат моноэтаноламмоний кристали структураси**

Бирикма кристаллининг структураси мураккаб занжирли бўлиб, водород боғланиш орқали боғланган (1-жадвал). Ушбу чексиз занжирда O...H...O водород боғларнинг узунлиги O...O 2,700  $\text{Å}$  ва O...H (H00F; H00E; H00D)...N (O...N) 2,783 (4); 2,835 (4); 2,797 (4)  $\text{Å}$  га тенг.

**1-жадвал**

**Ўрганилган геометрик структурани водород боғлари,  
оралиқ масофаси  $\text{Å}$**

Боғ	D-H	H...A	D...A
O001 -- H00 .. O003	0,8200	1,8800	2,700(4)
N004 -- H00F .. O002	0,88(2)	1,91(2)	2,783(4)
N004 -- H00E .. O002	0,86(3)	2,02(3)	2,835(4)
N004 -- H00D .. O003	1,09(4)	1,72(4)	2,797(4)

$\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  системани музлаш ҳарорати  $-59,1^\circ\text{C}$  дан  $60,0^\circ\text{C}$  оралиқда ўрганилди, дастлабки моддаларнинг ва  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$  таркибли бирикманинг кристалланиш майдонлари чегараланди, моддаларнинг индивидуаллиги кимёвий ва физик-кимёвий анализ усуллари ёрдамида мавжудлиги тасдиқланди (2-жадвал).

## 2-жадвал

### $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$ системанинг асосий нуқталари

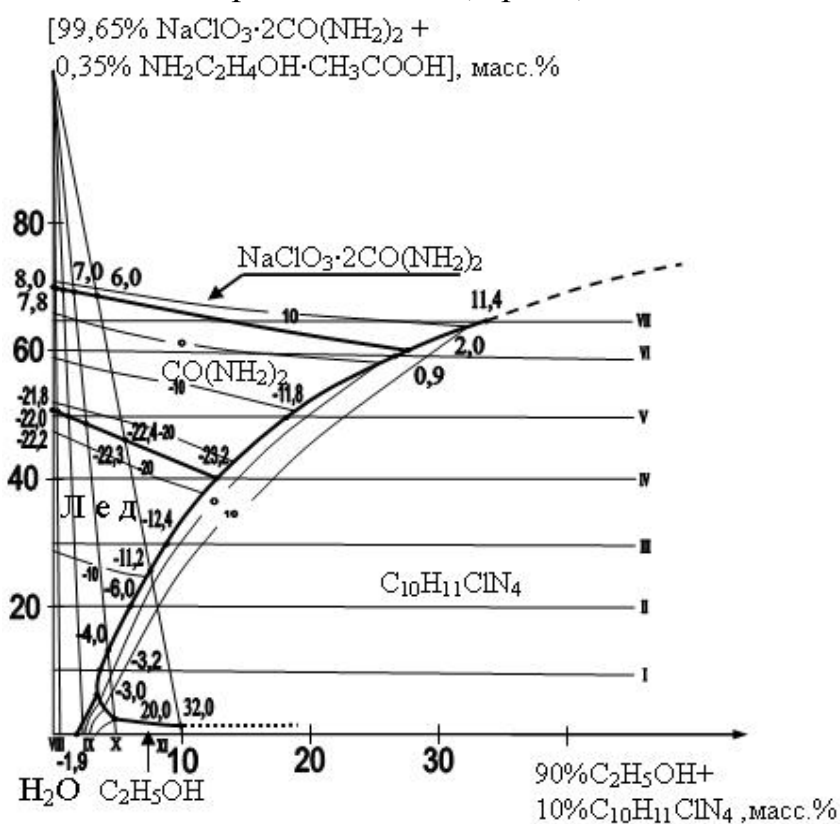
Суюқ фаза таркиби, %			Крист. хар., °C	Қаттиқ фаза
$\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	$\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{O}$		
70,0	-	30,0	9,0	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
64,8	7,4	27,8	8,0	-//-
48,0	-	52,0	-20,8	Муз + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
27,4	43,6	29,0	-59,1	Муз + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
29,4	42,0	28,6	-37,0	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
22,9	44,0	33,1	-55,6	Муз + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
6,0	54,0	40,0	-51,8	Муз + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$
-	55,6	44,4	-50,4	Муз + $\text{CH}_3\text{COOH}$
4,8	57,0	38,2	-47,4	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
8,8	71,0	20,2	-30,6	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
-	78,0	22,0	-26,0	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
11,0	73,0	16,0	-13,9	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$

Натрий иккикарбамид хлорат, ацетат моноэтаноламмоний, N - ацетамид - O,S - диметилтиофосфат, этанол, ацетамиприд ва циперметринлар асосида янги синф дефолиантларини олиш жараёнларини физик-кимёвий асослаш мақсадида 10 та мураккаб таркибли ситемаларда компонентларнинг ўзаро таъсирлашуви кузатув-политермик усулда кенг харорат оралиғида ўрганилди. Уларнинг политермик эрувчанлик диаграммалари қурилди. Ўрганилган ситемаларда янги кимёвий бирикмалар ҳосил бўлмаслиги аниқланди. Ушбу ситемаларда компонентлар ўзининг индивидуаллигини ва физиологик фаоллигини сақлаб қолади. Ситемалар оддий эвтоник типга мансуб.

[99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35$  %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] -  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{NO}_3\text{PS} - \text{H}_2\text{O}$  эрувчанлик ситемаси саккизта ички кесимлар ёрдамида

ўрганилди. Икки компонентли системалар ва ички кесимлар ёрдамида [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35$  %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] -  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{NO}_3\text{PS}$  -  $\text{H}_2\text{O}$  системанинг эрувчанлик диаграммаси эвтектик нуқта  $-25,4^\circ\text{C}$  дан дастлабки компонентларни суюқланиш харорати оралиғида қурилди, диаграммада музнинг, карбамиднинг, натрий иккикарбамид хлоратининг ва N - ацетамид - O,S - диметилтиофосфатларнинг кристалланиш майдонлари ажратилди. Ушбу система оддий эвтоник типга мансуб. Системада компонентлар ўзининг индивидуаллигига ва сувда яхши эрувчанлигига эгадир.

[99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35$  %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] - [90 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 10$  %  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  система компонентларининг эрувчанлиги  $-23,2^\circ\text{C}$  дан  $32,0^\circ\text{C}$  харорат оралиғида политемик диаграммаси қурилди. Диаграммада музнинг,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$  ва  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  нинг кристалланиш майдонлари аниқланди (2-расм).



2-расм. [99,65%  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35$  %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] - [90 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 10$  %  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  эрувчанлик системасининг политемик диаграммаси

[99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35$  %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] - [95 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 5$  %  $\text{C}_{22}\text{H}_{19}\text{Cl}_2\text{NO}_3$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  системада компонентларнинг ўзаро таъсирлашуви 11 та ички кесимлар ёрдамида ўрганилди. Икки компонентли системалар ва ички кесимлар асосида [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35\%$   $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] - [95 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 5$  %  $\text{C}_{22}\text{H}_{19}\text{Cl}_2\text{NO}_3$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  системанинг эвтектик нуқтаси  $-24,8^\circ\text{C}$  дан  $50^\circ\text{C}$  харорат оралиғида эрувчанлик диаграммаси қурилди, диаграммада музнинг, карбамиднинг, натрий иккикарбамид хлоратнинг, циперметриннинг ва этанолнинг кристалланиш майдонлари чегараланди.

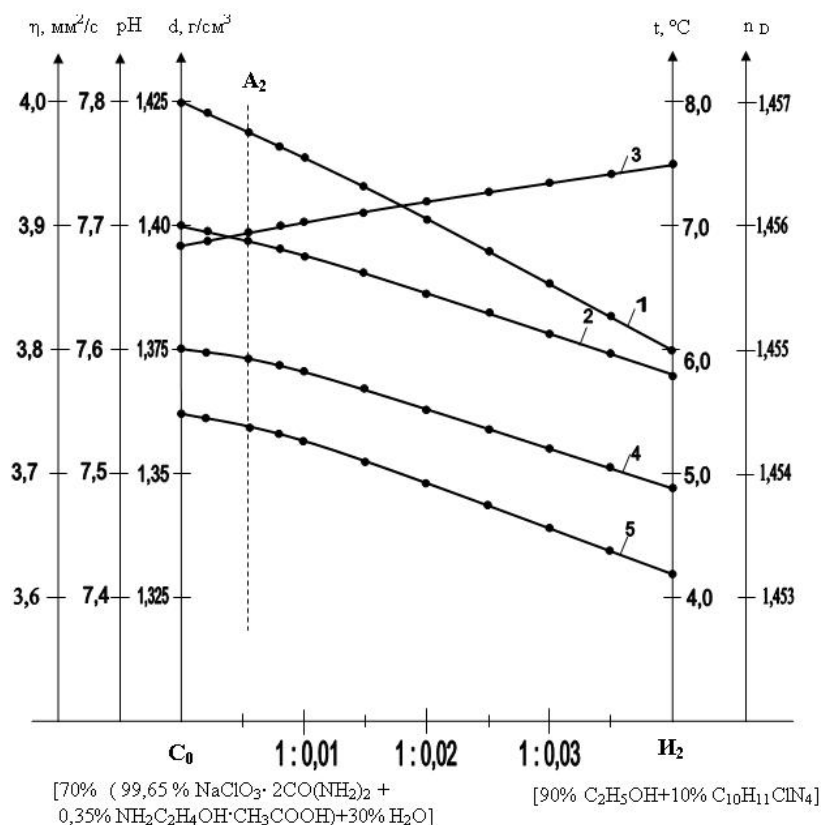
Диссертациянинг “Ўрганилган системалар асосида дефолиантлар олиш” деб номланган учунчи бобида натрий иккикарбамид хлорат (ДКХН), ацетат моноэтаноламмоний (АМЭА), ацефат, этанол, ацетамиприд ва циперметринлар асосида физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиантлар олиш келтирилган.

Ацетат моноэтаноламмоний эритмасини олиш жараёнини асослаш мақсадида, сирка кислотасини моноэтаноламин билан нейтраллаш жараёнида, моноэтаноламинни қўшиш тезлигини, моноэтаноламинни парчаланиши харорат ва жараённи давомийлигига боғлаб ўрганилди. 80% -ли ацетат моноэтаноламмоний эритмасини олишни мақбул меёрлари ишлаб чиқилди, яни 66,48 % - ли сирка кислотасини нейтраллаш жараёнида, моноэтаноламинни қўшиш тезлиги 0,15-0,20 дм<sup>3</sup>/с, 20°С хароратда жадал аралаштириб олиб бориш таклиф этилди ва бу шароитда моноэтаноламин энг кам микдорда парчаланиб 0,292 % дан ошмади.

Ўрагилган системалар ва агрокимёвий синов натижалари асосида дефолиантларнинг мақбул таркиблари таклиф этилди, унда компонентларни масса нисбатлари қуйидагича: {70 % [99,65 % натрий иккикарбамид хлорат + 0,35 % ацетат моноэтаноламмоний] (ДКХНА) + 30 % сув}: ацефат (И<sub>1</sub>) 1:0,0064; {70 % ДКХНА + 30 % сув}: [90 % этанол + 10 % ацетамиприд] (И<sub>2</sub>) 1:0,0054; {70 % ДКХНА + 30 % сув}: [95 % этанол + 5 % циперметрин] (И<sub>3</sub>) 1:0,013.

Натрий иккикарбамид хлорат, ацетат моноэтаноламмоний, ацефат, этанол, ацетамиприд ва циперметринлар асосида дефолиацияловчи, физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиантлар олишни технологик жараёнларини асослаш мақсадида, [70 % (99,65 % NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35% NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30% H<sub>2</sub>O] - C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>NO<sub>3</sub>PS; [70% (99,65% NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35% NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30 % H<sub>2</sub>O] - [90 % C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + 10 % C<sub>10</sub>H<sub>11</sub>ClN<sub>4</sub>]; [70 % (99,65% NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35% NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30 % H<sub>2</sub>O] - [95,0% C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + 5,0% C<sub>22</sub>H<sub>19</sub>Cl<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>] ситемаларда компонентларнинг нисбати (кристалланиш харорати, рН, зичлик, қовушқоқлик ва синдириш кўрсаткичи)га боғлаб, эритманинг физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Эритманинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганишдан олинган маълумотлар асосида “таркиб-хосса” диаграммалари курилди.

3-расмда келтирилган диаграммада [70 % (99,65 % NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35 % NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30 % H<sub>2</sub>O] («С<sub>0</sub>» нуқта) эритмасига 10 % -ли ацетамиприднинг спиртдаги эритмасини («И<sub>2</sub>» нуқта) эритиш натижасида кристалланиш харорати, рН, зичлиги ва синдириш кўрсаткичини пасайиши, қовушқоқликни эса аста – секин ошиши кузатилади. 70 % - ли натрий иккикарбамид хлорати ва ацетат моноэтаноламмоний («С<sub>0</sub>» нуқта) эритмасига 10 % - ли ацетамиприднинг спиртдаги («И<sub>2</sub>» нуқта) эритмасини эритишда, компонентларни масса нисбати 1,0:0,0054 бўлган, (А<sub>2</sub> нуқта) таъсир қилувчи моддаси 70,16 % -ли физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиант олинди.

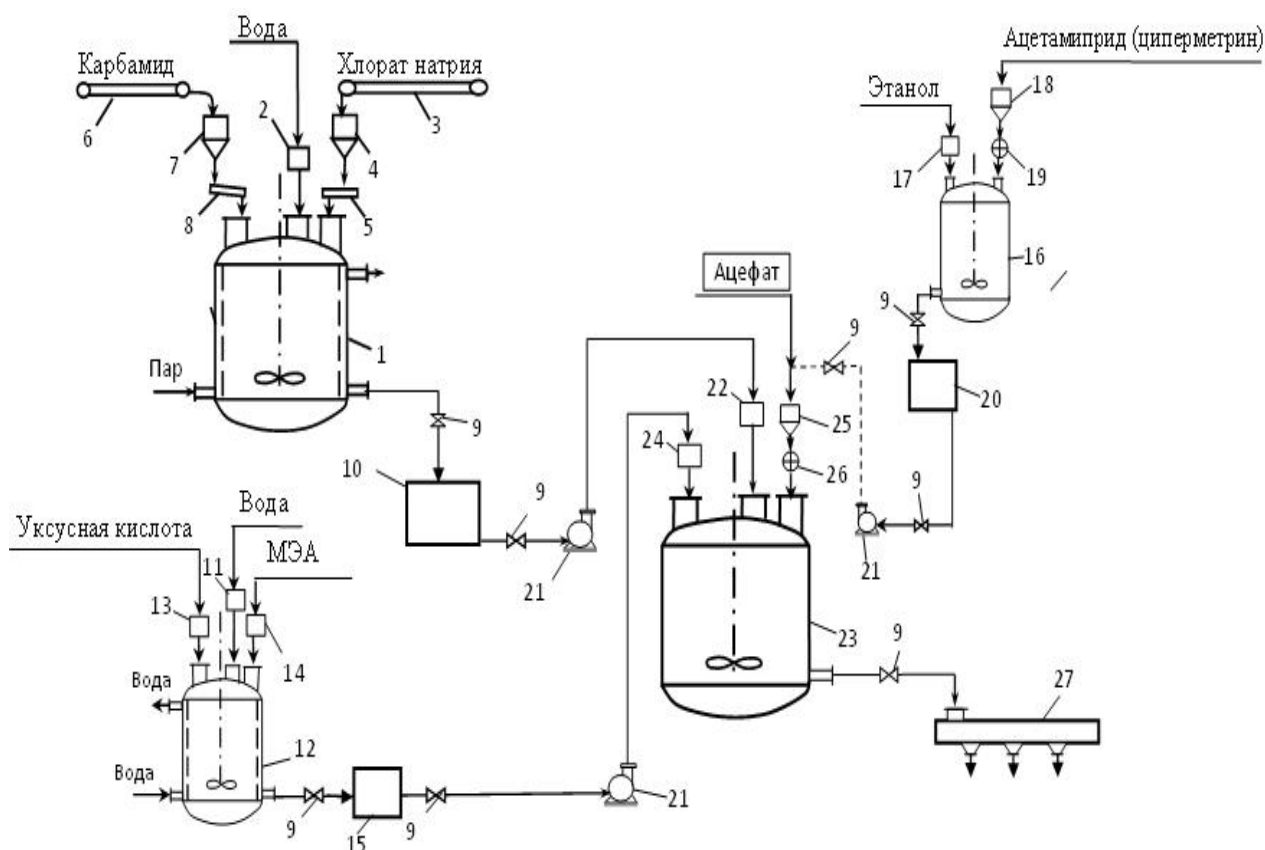


**3-расм. [70% (99,65%  $NaClO_3 \cdot 2CO(NH_2)_2$  + 0,35%  $NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$ ) + 30%  $H_2O$ ] - [90%  $C_2H_5OH$  + 10%  $C_{10}H_{11}ClN_4$ ] системада эритмаларнинг физик-кимёвий хоссалари 1- кристалланиш ҳарорати, 2-зичлиги, 3 -қовушқоқлик, 4- pH, 5-синдириш кўрсаткичи ўзгаришини компонентлар таркибига боғлиқлиги**

70 % (99,65 %  $NaClO_3 \cdot 2CO(NH_2)_2$  + 0,35 %  $NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$ ) + 30 %  $H_2O$ ] - [95 %  $C_2H_5OH$  + 5 %  $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ ] система эритмасининг таркиб-хосса диаграммасини таҳлил қилиш натижасида, ацефатни (« $I_3$ » нуқта) 70 %-ли натрий иккикарбамид хлорати ва ацетат моноэтаноламмоний (« $C_0$ » нуқта) эритмасига қўшиб бориш тартибида кристалланиш ҳарорати, зичлик ва pH ни бир текис пасайиши, қовушқоқлиги ва синдириш кўрсаткичини эса аста – секин ошиши кузатилди. « $C_0$ : $I_3$ » ни 1:0,013 нисбатида физик-кимёвий хоссалари, физиологик ва инсектицид хусусиятлари юқори бўлган « $A_3$ » нуқта эритма таркиби 69,10% [99,65% ДКХН + 0,35% АМЭА], 1,28% [95 %  $C_2H_5OH$  + 5 %  $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ ] ва 29,62 %  $H_2O$  аниқланди. Ушбу олинган суяқ маҳсулот « $A_3$ » нуқта карбамиднинг кристалланиш майдонида жойлашган бўлиб, унинг кристалланиш ҳарорати 7,8°C, зичлиги 1,395 г/см<sup>3</sup>, pH 7,48 ва қовушқоқлиги 3,93 мм<sup>2</sup>/с ташкил этади. Таклиф этилган таркибни хоссаларини инобатга олган ҳолда пахтачиликда сифатли дефолиант сифатида тавсия этилди.

Ўрганилган системалар ва эритманинг физик – кимёвий хоссаларини тадқиқ қилиш натижалари асосида, физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган дефолиантлар олишни принципиал технологик схемаси ишлаб чиқилди (4-расм).





1,12,16,23 – реакторлар, 2,11,13,14,17,22,24 - сарф ўлчагич, 3,6- транспортёр, 4,7,18,25 - бункер, 5,8- тасмали оғирлик ўлчагич, 9- жўмрак, 10,15,20 – оралиқ йиғгич, 21- марказдан қочма насос, 19,26- оғирлик дозатори, 27- қадоқлаш ускунаси

**4-расм. Натрий иккикарбамид хлорат, ацетат моноэтаноламмоний, ацефат, этанол ва ацетамиприд (ёки циперметрин)лар асосида дефолиантлар олишнинг принципиал технологик тизими**

Технологик жараённинг асосий босқичлари қуйидагиларни ўз ичига олади:

- 52,3 % - ли натрий хлорат эритмасини тайёрлаш;
- 70 % - ли натрий иккикарбамид хлорати эритмасини тайёрлаш;
- 80 % - ли ацетат моноэтаноламмоний эритмасини олиш;
- 10 % - ли ацетамипридни спиртдаги эритмасини (ёки 5 % - ли циперметринни спиртдаги эритмасини) тайёрлаш;
- реакторга 70 % - ли натрий иккикарбамид хлорати эритмасини юклаш;
- реакторга 80 % - ли ацетат моноэтаноламмоний эритмасини юклаш;
- таркибида ацефат бўлган дефолиант олиш;
- таркибида ацетамиприд (ёки циперметрин) бўлган дефолиант олиш;
- тайёр маҳсулотни қадоқлаш.

Олинган дефолиантларни физик-кимёвий кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган.

Таклиф этилган технология асосида натрий иккикарбамид хлорат, ацетат моноэтаноламмоний, ацефат, этанол, ацетамиприд ва циперметринлар иштирокида, катталаштирилган лаборатория шароитида дефолиантларни тажриба намуналари 30 кг миқдорда ишлаб чиқарилди.

## 3-жадвал

**Натрий иккикарбамид хлорат, ацетат моноэтаноламмоний, ацефат, этанол ва ацетамиприд (циперметрин) асосида олинган суюқ дефолиантларни физик-кимёвий кўрсаткичлари**

Кўрсаткичларининг номланиши	Нормалари		
	ДКХН, АМЭА ва ацефат асосида олинган дефолиант	ДКХН, АМЭА, этанол ва ацетамиприд асосида олинган дефолиант	ДКХН, АМЭА, этанола ва циперметрин асосида олинган дефолиант
Ташқи кўриниши	оч сарғиш тусли рангсиз суюқлик		
Дикарбамидохлорат натрийнинг масса улуши, % кам эмас	69,31	69,38	68,86
Ацетат моноэтаноламмонийнинг масса улуши, % кам эмас	0,24	0,24	0,24
Ацефатнинг масса улуши, % кам эмас	0,64	-	-
Ацетамиприднинг масса улуши, % кам эмас	-	0,054	-
Циперметриннинг масса улуши, % кам эмас	-	-	0,064
Этанолнинг масса улуши, % кам эмас	-	0,486	1,216
Сувнинг масса улуши, % кам эмас	29,81	29,84	29,62
Зичлик, г/см <sup>3</sup>	1,399	1,396	1,395
Кристалланиш харорати, (°С.)	7,6	7,8	7,8

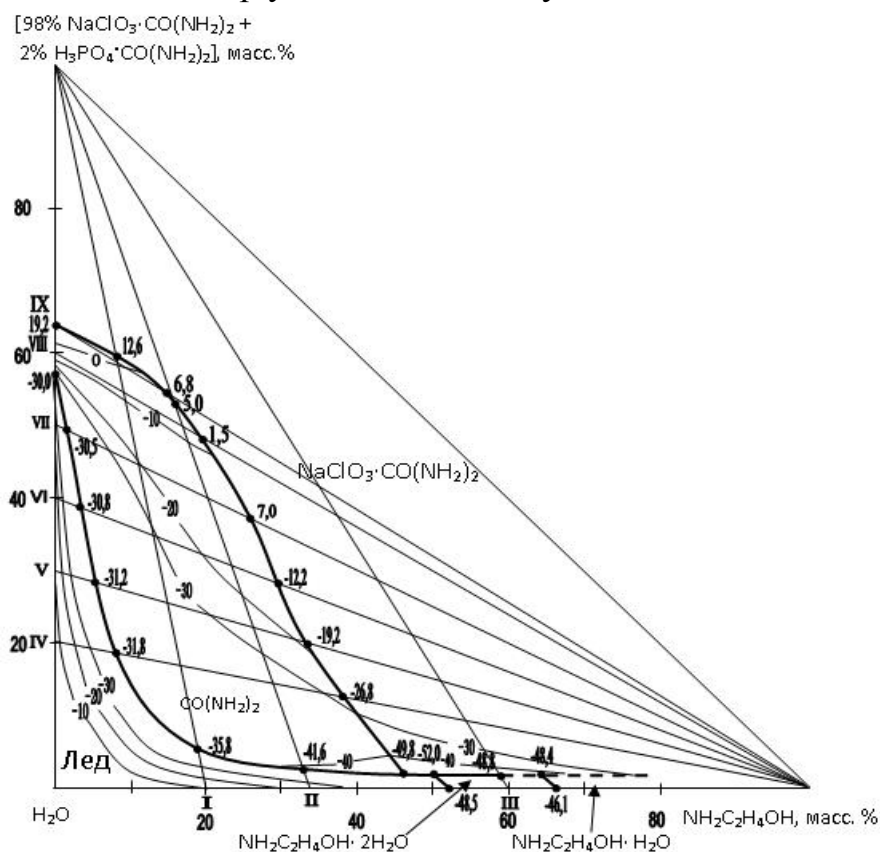
Диссертациянинг «Таркибида натрий хлорат, монокарбамид натрий хлорати, натрий иккикарбамид хлорати, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув ва этанол бўлган сувли системаларни тадқиқ этиш» деб номланган тўртинчи бобида натрий хлорат, монокарбамид натрий хлорати, натрий иккикарбамид хлорати, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув ва этанолларни, сувли системалари ўрганилган ва тахлил натижалари келтирилган.

Янги синф дефолиантларини олишни физик-кимёвий асослаш мақсадида компонентларнинг ўзаро таъсирлашуви қуйдаги системаларда:  $\text{NaClO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - [25\% \text{NH}_3 + 75\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{O}$  кузатув-политермик усулида кенг харорат ва концентрация оралиғида ўрганилди.

$\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$  системада компонентларни эрувчанлиги  $-71,2$  дан  $37,2$  °С харорат оралиғида ўрганилди. Икки компонентли системалар ва ички кесимлар ёрдамида эрувчанлик политермик диаграммаси қурилди, фазавий диаграммада музнинг, карбамиднинг, монокарбамид натрий хлоратининг, икки сувли этанолнинг ва бир сувли этанолнинг кристалланиш майдонлари чегараланди.

$\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  - [25 %  $\text{NH}_3$  + 75 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  системаси еттита ички кесимлар ёрдамида ўрганилди. Улардан I-III кесмлар  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ -  $\text{H}_2\text{O}$  томонидан  $\text{NH}_3$  учуга, IV-VII кесмлар  $\text{NH}_3$  -  $\text{H}_2\text{O}$  томонидан  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  учуга ўтказилиб тадқиқ қилинди. Олинган натижалар асосида эвтектик нуқтанинг музлаши  $-23,6$  дан  $30,8^\circ\text{C}$  оралиғида политемик эрувчанлик диаграммаси қурилди, диаграммада музнинг, фосфат карбамиднинг, аммоний дигидрофосфатнинг, аммоний гидрофосфатнинг ва аммоний фосфатнинг кристалланиш майдонларини ҳосил бўлиши билан тавсифланади.

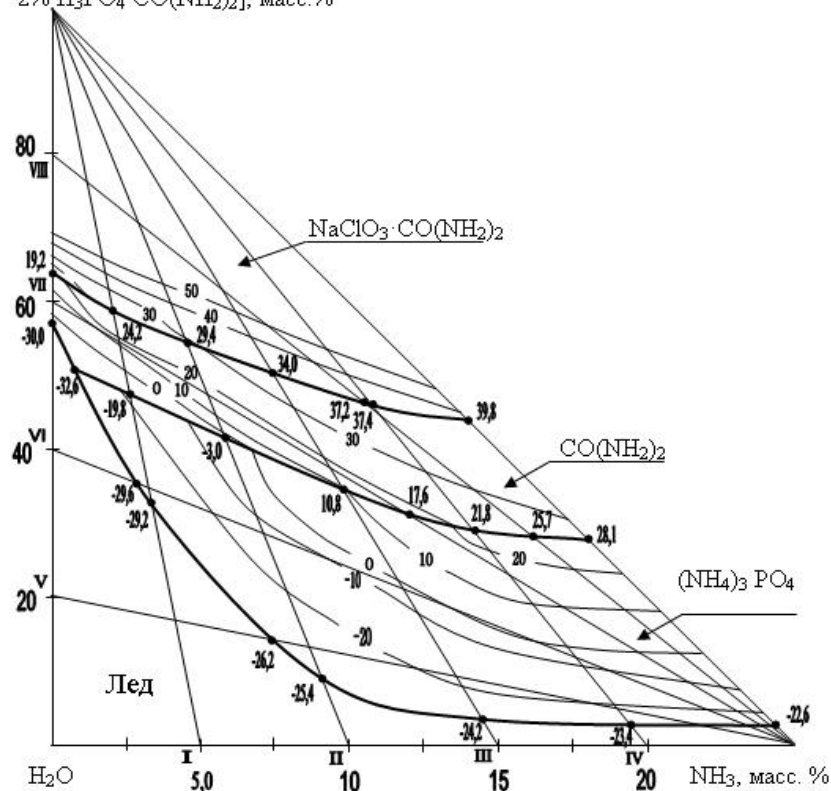
[98 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 2 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] -  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  -  $\text{H}_2\text{O}$  эрувчанлик системаси эвтектик нуқтанинг музлаши  $-52,0$  дан  $19,2^\circ\text{C}$  оралиқда ўрганилди (5-расм). Ён томондаги системалар ва ички кесимлар маълумотлари асосида системанинг политемик диаграммаси қурилди, диаграмма дастлабки компонентларнинг кристалланиш майдонларини ҳосил бўлиши билан тавсифланади. Ўрганилган система оддий эвтоник турга мансуб бўлиб, компонентлар ўзининг индивидуаллигини сақлаб қолади.



**5-расм. [98 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 2 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] -  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  -  $\text{H}_2\text{O}$  системанинг политемик эрувчанлик диаграммаси**

[98 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 2 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] - [25 %  $\text{NH}_3$  + 75 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  система тўққизта ички кесимлар ёрдамида ўрганилди (6-расм). Ён томондаги системалар ва ички кесимлар натижалари асосида системанинг политемик диаграммаси  $-32,6$  дан  $50,0^\circ\text{C}$  харорат оралиғида қурилди. Фазавий диаграммада музнинг, карбамиднинг, монокарбамид натрий хлоратининг ва аммоний фосфатнинг кристалланиш майдонлари чегараланди.

[98%  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  +  
2%  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ], масс. %



6-расм. [98 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 2 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] - [25 %  $\text{NH}_3$  + 75 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  системанинг политермик эрувчанлик диаграммаси

Диссертациянинг “Монокарбамид натрий хлорат, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув ва этанол асосида дефолиантлар олиш” деб номланган бешинчи бобда сувли системаларнинг тадқиқот маълумотлари ва юқорида кўрсатилган компонентлар асосида кўп функцияли дефолиантлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш натижалари келтирилган.

Монокарбамид натрий хлорат олишнинг мақбул шароитини аниқлаш мақсадида жараённинг кинетик кўрсаткичлари харорат ва вақтга боғлиқлиги ўрганилди. Технологияда карбамидни натрий хлорат эритмасида эриш кинетикаси 30÷50°C харорат оралиғида ўрганилди. 60%-ли монокарбамид натрий хлорат эритмасини олишни мақбул шароити 30-40°C хароратда олиб бориш аниқланди.

Фосфат карбамидаммоний (ФКА) ва фосфат карбамидмоноэтаноламмоний (ФКМЭА) эритмасини олиш учун, 40 % - ли фосфат карбамид эритмасини аммиакли сув ва моноэтаноламин билан нейтраллаш жараёни, моноэтаноламин ёки аммиакли сувни бериш тезлигига ва хароратга боғлаб ўрганилди. 49 % - ли фосфат карбамид моноэтаноламмоний ёки 36 % - ли фосфат карбамид аммоний эритмаларини синтез қилиб олишнинг мақбул шароитлари аниқланди. 40 % - ли фосфат карбамидни аммонийлаш, моноэтаноламин ёки аммиакли сувни бериш тезлиги 0,15-0,20  $\text{дм}^3/\text{с}$  бўлган 20°C хароратда жадал аралаштириб олиб бориш мақбулигини кўрсатди, бунда моноэтаноламин ёки аммиакни пачаланиши мос равишда 0,283%; 0,291% дан ошмади.

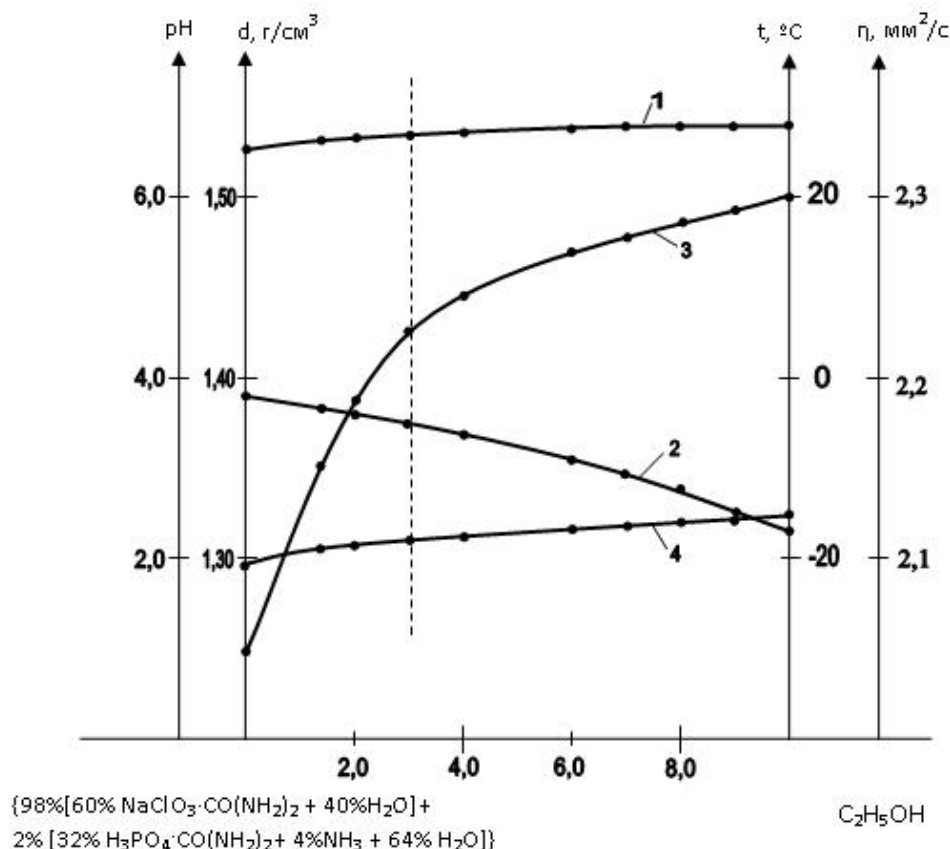
Фосфат карбамидаммоний ва фосфат карбамидмоноэтанолламмоний эритмаларини олиш жараёнини асослаш учун  $[40\% \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 60\% \text{H}_2\text{O}] - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  ва  $[40\% \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 60\% \text{H}_2\text{O}] - [20\% \text{NH}_3 + 80\% \text{H}_2\text{O}]$  системаларда компонентларни ўзаро таъсирлашуви ва эритмани физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Системаларда эритманинг кристалланиш ҳарорати, қовушқоқлик, зичлик ва рН нинг ўзгариши компонентларни таркибига боғлиқлиги ўрганилди. 40 %-ли фосфат карбамидга 15 % моноэтанолламин ва 20 % аммиакли сув қўшилганда, яхши физик-кимёвий хоссаларга эга бўлган фосфат карбамидмоноэтанолламмоний ва фосфат карбамидаммоний эритмаси ҳосил бўлади, бу эритма мос равишда рН муҳити 4,0 ва 6,10, зичлиги 1,214 ва 1,188 г/см<sup>3</sup>, кристалланиш ҳарорати -17,0 ва 4,0°С ва қовушқоқлиги 3,9 ва 2,15 мм<sup>2</sup>/с ни ташкил этади.

Янги самарали дефолиантлар олиш жараёнини ишлаб чиқиш ва физик-кимёвий асослаш учун  $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - [34\% \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 15\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} + 51\% \text{H}_2\text{O}]$  ва  $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - [32\% \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4\% \text{NH}_3 + 64\% \text{H}_2\text{O}]$  системаларнинг таркиб-хосса диаграммаларида эритманинг физик-кимёвий хоссаларини ўзгариши компонентларнинг миқдорига боғлиқлиги ўрганилди.

Ўрганилган таркиб-хосса системалари ва агрокимёвий синов натижалари асосида, компонентлар таркиби 60 % - ли монокарбамид натрий хлоратини фосфат карбамидмоноэтанолламмонийга (фосфат карбамид-аммонийга) масса нисбатлари 1,0:0,02 бўлган мақбул дефолиант таркиблари аниқланди.

$\{98\% [60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] + 2\% [34\% \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 15\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} + 51\% \text{H}_2\text{O}]\} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  таркиб-хосса системаси ўрганилди, системада этанолни монокарбамид натрий хлорати ва фосфат карбамид моноэтанолламмоний эритмасида эритишда масса нисбати 1:0,031 бўлган, юқори физик-кимёвий ва физиологик хоссаларга эга бўлган дефолиант олинди, ушбу олинган «D<sub>1</sub>» нуқта таркибида монокарбамид натрий хлорат 57,04 %, фосфат карбамид моноэтанолламмоний 0,95%, этанол 3,0 % ва сув 39,01 % ни ташкил этади. Ушбу суяқ маҳсулот «D<sub>1</sub>» нуқтанинг кристалланиш ҳарорати -37,0°С, зичлиги 1,365 г/см<sup>3</sup>, рН 5,21 ва қовушқоқлиги 2,3 мм<sup>2</sup>/с га тенг.

Эритмаларнинг физик-кимёвий хоссалари кристалланиш ҳарорати, зичлик, қовушқоқлик ва рН кўрсаткичларининг ўзгариши компонентларни таркибига боғлиқлиги ўрганилди ва  $\{98\% [60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] + 2\% [32\% \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4\% \text{NH}_3 + 64\% \text{H}_2\text{O}]\} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  системанинг таркиб-хосса диаграммаси қурилди (7-расм). Таркибида этанолни 97,0 %-ли монокарбамид натрий хлорати ва фосфат карбамидаммоний эритмасида эритишда компонентларни масса нисбати 1:0,031 бўлган, юқори озуклантирувчи ва физиологик фаол хоссаларга эга бўлган, мақбул дефолиант таркиб «D<sub>2</sub>» нуқта аниқланди. Ушбу суяқ маҳсулотнинг кристалланиш ҳарорати 8,0°С, зичлиги 1,363 г/см<sup>3</sup>, рН 6,30 ва қовушқоқлиги 2,117 мм<sup>2</sup>/с га тенг.



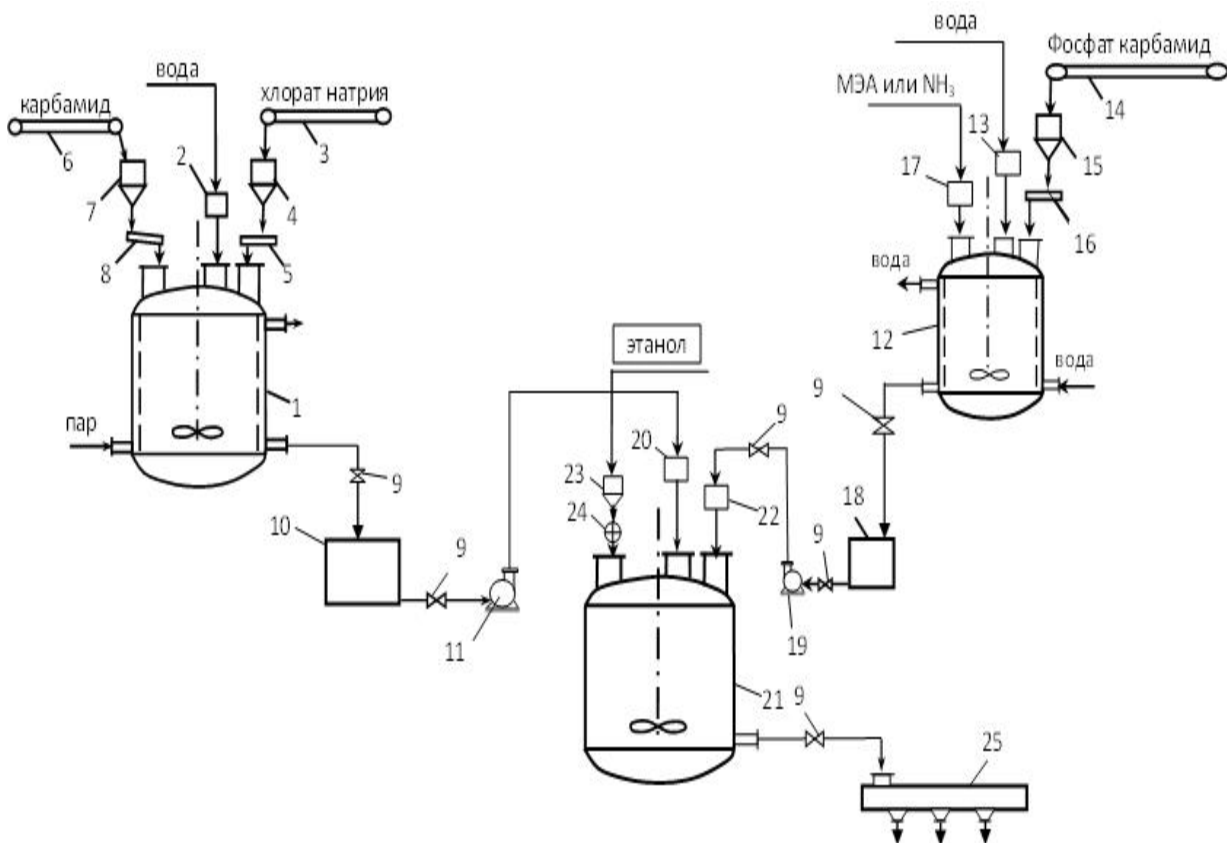
**7-расм. {98 % [60 % NaClO<sub>3</sub>·CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 40 % H<sub>2</sub>O] + 2 % [32 % H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>·CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 4 % NH<sub>3</sub> + 64 % H<sub>2</sub>O]}-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH системада эритмаларнинг физик-кимёвий хоссалари 1-рН, 2-зичлиги, 3- кристалланиш ҳарорати, 4- қовушқоқлик ўзгаришини компонентлар таркибига боғлиқлиги**

Ўрганилган системалар ва эритмаларнинг физик – кимёвий хоссаларини тадқиқ қилиш натижалари асосида дефолиантлар олишни принципиал технологик схемаси ишлаб чиқилди (8-расм).

Технологик жараённинг асосий босқичлари қуйидагиларни ўз ичига олади:

- 60%-ли монокарбамид натрий хлорат эритмасини тайёрлаш;
- 49 %-ли фосфат карбамидмоноэтаноламмоний (ёки 36 %-ли фосфат карбамидаммоний) эритмасини олиш;
- реакторга 49 %-ли фосфат карбамидмоноэтаноламмоний (ёки 36 %-ли фосфат карбамидаммоний) эритмасини юклаш;
- реакторга этанолни юклаш;
- таркибида 49 %-ли фосфат карбамидмоноэтаноламмоний (ёки 36 %-ли фосфат карбамидаммоний) бўлган дефолиант олиш;
- тайёр маҳсулотни кадоклаш.

Олинган дефолиантларни физик-кимёвий кўрсаткичлари 4-жадвалда келтирилган.



1,12,21 – реакторлар, 2,13,17,20,22 - сарф ўлчагич, 3,6,14- транспортёр, 4,7,15,23- бункер, 5,8,16- тасмали оғирлик ўлчагич, 9- жўмрак, 10,18 – оралиқ йиғгич, 11,19- марказдан қочма насос, 24- оғирлик дозатори, 25- қадоқлаш ускунаси

**8-расм. Монокарбамид натрий хлорат, фосфат карбамидмоноэтаноламмоний (фосфат карбамидаммоний) ва этанол асосида дефолиантлар олишнинг принципиал технологик тизими**

**4-жадвал**

**Монокарбамид натрий хлорат, фосфат карбамид моноэтаноламмоний ёки фосфат карбамид аммоний ва этанол асосида олинган суяқ дефолиантларни физик-кимёвий кўрсаткичлари**

Кўрсаткичларининг номланиши	Нормалари	
	МКХН, ФКМЭА ва этанол асосида олинган дефолиант	МКХН, ФКА, ва этанол асосида олинган дефолиант
Ташқи кўриниши	оч сарғиш тусли рангсиз суяқлик	
Монокарбамид натрий хлоратининг масса улуши, % кам эмас	57,00	57,04
фосфат карбамид моноэтаноламмонийнинг масса улуши, % кам эмас	1,01	-
фосфат карбамид аммоний масса улуши, % кам эмас	-	0,95
Этанолнинг масса улуши, % кам эмас	3,0	3,0
Сувнинг масса улуши, % кам эмас	38,99	39,01
Зичлик, г/см <sup>3</sup>	1,363	1,365
Кристалланиш харорати, (°С.)	8,0	-37,0

Таклиф этилган технология асосида кенгайтирилган лаборатория ва «Farg'onaazot» АЖ нинг тажриба қурилмаларида монокарбамид натрий хлорати, фосфат карбамидмоноэтаноламмоний ёки фосфат карбамидаммоний ва этанол асосида суюқ дефолиантининг тажриба партияси 280 кг миқдорда ишлаб чиқарилди. Ушбу таклиф этилган янги дефолиантнинг 1 тонна миқдорда ишлаб чиқаришда хомашё бўйича таннархи 1534624,68-1816338,27 сўмга тенг, бу эса суюқ ХМДга нисбатан иқтисодий самарадорлиги 4280261,73 – 4561975,32 сўмни ташкил этади.

Диссертацианинг **“Таклиф этилган дефолиантларни ишчи эритмаларини хусусиятлари ва уларнинг агрокимёвий самарадорлиги”** деб номланган олтинчи бобида таклиф этилган дефолиантларнинг ишчи эритмаларини физик-кимёвий хоссалари: хлорат иони ва этанолни барқарорлиги, зичлик, қовушқоқлик ва рН нинг таҳлил натижалари келтирилган.

Яратилган дефолиантларни сувда яхши эрувчанлиги аниқланди. Уларнинг ишчи эритмаларини 15 кун давомида барқарорлиги етарлича бўлиб, хлорат ионининг парчаланиши 0,343% дан, этанолни камайиши 0,210% дан ошмайди, бу эса дефолиантлар эритмаларини таёрлаш ва қўллашнинг мақбул шартларига тўлиқ мос келади. Дефолиантларнинг ишчи эритмаларининг солиштирама оғирлиги 1,009-1,0860 г/см<sup>3</sup> бўлиб, бу ер усти техникасининг юк ташиш имкониятини ва уларни кунлик самарадорлигини камайтирмайди.

Таклиф этилган дефолиантлар ғўзанинг «Наманган-77» ўрта толали навида агрокимёвий ва биологик синовлардан ўтказилди, синов натижаларига кўра ўсимликда юқори дефолиацияловчи самарадорлигини ва сурувчи зараркунандаларда юқори биологик фаолликни кўрсатди. Дефолиациянинг 12 чи кунда барглари тўкилиш даражаси 87,6÷90,4 % ни ташкил этди. Дефолиантлар таъсирида кўсакларнинг пишиб етилиши ва очилиши сезиларли даражада тезлашиб, кўсакларни очилиши 12 чи кунда 87,5÷90,6 % ни ташкил этди. Ишлов берилгандан 14 чи кунда сўрувчи зараркунандаларни 98,5÷99,6 % йўқотиши кузатилди.

Иккикарбамид натрий хлорат, ацетат моноэтаноламмоний, ацефат, этанол, ацетамиприд ва циперметрин асосида олинган дефолиантлар 1 га пахта экин майдонларига ишлов берилганда, суюқ магний хлорати дефолиантга нисбатан иқтисодий самарадорлиги 50060,37-53536,55 сўмни ташкил этди.

Препаратларни 10 л/га, 15 л/га ва 20 л/га сарф меёрларида шолининг турли навларида синовдан ўтказилди, ишлов берилгандан кейин доннинг намлик даражаси 16,2÷17,2% ни ташкил этди. Намлик даражаси назоратга нисбатан 20,74÷25,34% оралиғида камайди. Препаратлар таъсирида шולי хосилдорлигини 1,9÷3,6 ц/га ортишига имкон яратди. Таклиф этилган препаратлар қўлланилган вариантларда 1000 та шולי дони наъмуналарининг оғирлиги 31,69÷31,98 грамни ташкил этиб, шולי донининг оғирлиги назоратга нисбатан ортгани кузатилди. Етилмай қолган донларнинг миқдори сезиларли даражада камайди.



**Диссертация** якунида тадқиқот натижалари умумлаштирилиб, умумий хулосалар чиқарилди.

## ХУЛОСА

1. Самарали дефолиантларни олишни физик-кимёвий асослаш мақсадида, таркибида иккикарбамид натрий хлорат, ацетат моноэтаноламмоний, монокарбамид натрий хлорат, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув, ацефат, этанол, ацетамиприд ва циперметринлардан иборат 21 та икки, уч ва кўп компонентли сувли системалардаги гетероген фазалар мувозанати ҳақидаги маълумотлар ўрганилди.  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$  таркибли янги бирикмани ҳосил бўлиш майдонлари концентрация ва ҳарорат оралиғида аниқланди, кимёвий, физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб, мавжудлиги тасдиқланди. Ушбу системаларни ўрганишдан олинган натижалар ғўзада ва шолида хлорат тутган дефолиантларни олиниш технологиясини яратишга илмий асос бўлиб хизмат қилади.

2. Карбамидни натрий хлорат эритмасида эриш кинетикаси 30, 40, 50°C ҳароратга боғлаб ўрганилди. Ҳарорат 30°C дан 50°C га кўтарилганда карбамидни натрий хлорат эритмасида эриш тезлиги 1,24-1,55 марта ортади. Эриш тезлигини коэффиценти аниқланди. 60 % - ли сувли монокарбамид натрий хлорати эритмасини синтез қилиб олишни мақбул шароитлари аниқланди.

3. 40 % - ли фосфат карбамид эритмасини нейтраллаш жараёнида, моноэтаноламин ёки аммиакли сувни қўшиш тезлигини, моноэтаноламинни (аммиакни) парчаланиши, ҳарорат ва жараённи давомийлигига боғлаб ўрганилди ва 49 % - ли фосфат карбамидмоноэтаноламмоний эритмаси ёки 36 % - ли фосфат карбамидаммоний эритмасини олишни мақбул шароитлари аниқланди. Моноэтаноламин ёки аммиакли сувни мақбул қўшиш тезлиги 0,15-0,20  $\text{дм}^3/\text{с}$ , 20°C ҳароратда жадал аралаштириб олиб бориш аниқланди, бунда моноэтаноламин ёки аммиакни парчаланиши минимал 0,283 %; 0,291% дан ошмаслигини кўрсатди.

4. Юқорида кўрсатилган системаларда компонентларнинг эрувчанлиги ва эритманинг физик-кимёвий хоссаларини (кристалланиш ҳарорати, рН, қовушқоқлик, зичлик) ўзгариши компонентларнинг нисбатига боғлиқлиги ўрганилди, олинган натижалар асосида ғўзада физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган уч турдаги суюқ дефолиантларни олишни мақбул технологик кўрсаткичлари аниқланди. Уларни 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.

5. Мураккаб системаларда таркибида компонентлари монокарбамид натрий хлорат, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиакли сув ва этанол бўлган эритмани реологик хоссалари ўзгаришига боғлиқлиги ўрганилди ва натижалар асосида препарат шакллари ишлаб чиқилиб, улар асосида донли

Ўсимликлар учун икки турдаги янги суюқ препаратларни олишни мақбул технологик кўрсаткичлари аниқланди ва уларни барқарорлиги рН муҳити ва сақлаш давомийлигига боғлиқлиги ўрганилди. Препаратларни олиниш технологик меъёрлари ва принципиал технологик схемаси ишлаб чиқилди. Суюқ дефолиантларни тажриба намуналари таклиф этилган технология асосида катталашган лаборатория ва тажриба-саноат қурилмасида ишлаб чиқарилди.

6. “Фанбарака” дефолиантининг экологик-токсикологик тадқиқотлари Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш вазирлиги қошидаги “Санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий тадқиқот институти” билан ҳамкорликда ўтказилди, “Фанбарака” дефолианти кам захарли препарат бўлиб, хавфлилиги бўйича IV синфга мансублиги аниқланди.

7. Яратилган дефолиантлар ғўзада агрохимёвий синовдан ўтказилганда, кўсақларни очилиш ва пишиб етилиш суръатини ошириб, ғўзага “юмшоқ” таъсир этди ва юқори самарадорликни намоён қилди. Барглarning тўкилиши 87,6-90,4 % ни, кўсақлар очилиши эса 87,5-90,6 % ни ташкил этди. Ушбу дефолиант таркибидаги инсектицидлар таъсирида сурувчи зараркунандалар 98,5-99,6 % га йўқотилди. Таклиф этилган дефолиантлар таъсирида ғўзада бир ишлов беришни ўзида иккита агрохимёвий амал – сифатли дефолиация ва сурувчи зараркунандаларни йўқотиш таъминланди.

8. Тошкент шоли, дон ва дуккакли усимликлар илмий-тажриба станциясида таркибида монокарбамид натрий хлорат, фосфат карбамид, аммиакли сув, моноэтанолламин ва этанол асосидаги препаратларни кичик дала майдонларида шоли ўсимлигида агрохимёвий самарадорлиги аниқланди. Ушбу препаратлар қўлланилганда 10-12 кунда ўсимликни вегетация даврини қисқариши ва пишиб етилиши намоён бўлди, шолида ишлов берилгандан 10-кунда доннинг намлиги 14,5-18,6% ни, 1000 донда шоли донини оғирлиги 31,68÷31,98 гр. ни ташкил этди. Синов натижаларига кўра, препаратлар назоратга нисбатан шоли ҳосилдорлиги 1,9÷3,6 ц/га ортганини кўрсатди. Пишиб етилмаган доннинг миқдори сезиларли даражада камайди.

9. Иккикарбамид натрий хлорат, ацетат моноэтанолламмоний ва инсектицидлар асосида таклиф этилган дефолиантлар 1 гектар ғўза майдонида ишлов берилганда 50060,37-53536,55 сўмга ва шолини дефолиация қилиш учун таркибида монокарбамид натрий хлорат, фосфат карбамидаммоний, фосфат карбамидмоноэтанолламмоний ва этаноллар асосида олинган 1 тонна дефолиантнинг суюқ магний хлорат дефолиантига нисбатан иқтисодий самарадорлиги 4280261,73 – 4561975,32 сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.01.2018.К/Т.35.01 ПРИ ИНСТИТУТЕ  
ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ТАШКЕНТСКОМ  
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ПО  
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**

---

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**ШУКУРОВ ЖАМШИД СУЛТОНОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
ХЛОРАТСОДЕРЖАЩИХ ДЕФОЛИАНТОВ  
ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ  
МЕСТНОГО СЫРЬЯ**

**02.00.13 – Технология неорганических веществ и материалов на их основе**

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

**Ташкент – 2018**

**Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована под номером B2017.2.DSc/T116 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 семинара ([www.ionx.uz](http://www.ionx.uz)) и Информационно-образовательном портале «Ziynet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный консультант:**

**Тухтаев Сайдиахрал**

доктор химических наук, профессор, академик Академии наук Республики Узбекистан

**Официальные оппоненты:**

**Беглов Борис Михайлович**

доктор технических наук, профессор, академик Академии наук Республики Узбекистан

**Усманов Султан Усманович**

доктор технических наук, профессор

**Хамракулов Зоҳидбек Абдусамадович**

доктор технических наук

**Ведущая организация:**

**Самаркандский государственный университет**

Защита состоится «19» 04. 2018 г. в «10<sup>00</sup>» 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](mailto:ionxanruz@mail.ru)

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 9, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а.Тел.: (+99871) 262-56-60).

Автореферат диссертации разослан «05» 04. 2018 года.  
(протокол рассылки № 9 от 05.04.2018 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.

**Абдурахимов С.**

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

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире с ростом населения планеты и по мере сокращения пригодных для земледелия почв обеспечение человечества качественной продовольственной продукцией является основной задачей науки. В связи с этим обеспечение агропромышленного комплекса минеральными удобрениями, средствами защиты растений, стимуляторами и дефолиантами являются основным направлением повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В результате действия дефолиантов создается возможность качественного сбора урожая хлопка сырца за короткие сроки. В этой связи особое внимание уделяется производству малотоксичных, высокоэффективных дефолиантов.

На сегодняшний день в мире синтез дефолиантов комплексного действия с физиологической, инсектицидной активностью на основе малотоксичных веществ и их эффективное использование является актуальной задачей. Получение дефолиантов хлопчатника и риса комплексного действия, ускоряющих созревание и сокращающие сроки сбора урожая, для проведения исследований по получению малотоксичных многофункциональных химических препаратов, синтез хлоратсодержащих дефолиантов включающие инсектициды и физиологически активные вещества, изучение реологических свойств и характеристик синтезированных дефолиантов методами современного физико-химического анализа, разработка технологии получения дефолиантов, изучение эколого-токсикологических характеристик и определение их агрохимической эффективности на хлопчатнике и рисе является актуальной задачей.

На сегодняшний день в стране для обеспечения сельского хозяйства качественными комплекснодействующими дефолиантами ученые достигли определенных результатов. В частности, получены препараты имеющие в своем составе хлораты и физиологически активные вещества: Морел, Сихат, Садаф, Супер ХМД, ПолиДЕФ и УзДеф. В стратегии действия дальнейшего развития Республики Узбекистан предусмотренные в 2017 - 2021гг. особое внимание уделено развитию промышленности, глубокой переработке местных сырьевых ресурсов, модернизации и интенсивному развитию сельского хозяйства. С данной точки зрения, синтез и разработка технологии получения комплекснодействующих препаратов на основе хлората натрия, питательных и физиологически активных веществ и инсектицидов, с одновременным дефолирующим, физиологически активным, инсектицидными свойствами обеспечивающие ускорение и созревание зерновых, бобовых, масличных и бахчевых культур и проведение агрохимических испытаний на различных сельскохозяйственных культурах является актуальным.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указе 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», УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и Постановлением Президента Республики Узбекистан от 23 августа 2017 года ПП-3236 «О программе развития химической промышленности на 2017-2021», 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.<sup>2</sup>**

Научные исследования, направленные на получение и улучшение биологических и физиологических свойств органических и неорганических дефолиантов и десикантов, а также на разработку технологий их производства, проводятся в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, University of Arkansas Division of Agriculture (США), University of California, (США), University of Cordoba (Испания), Cotton in Central China and Virulence on Selected Cotton Cultivars (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).

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, этефон, компазан, морел 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), разработан дефолиант и десикант на основе хлората натрия под названием Defol 5, Defol 6, Defol 750 (The University of Arizona, США).

В мире по синтезу и усовершенствованию технологий производства органических и неорганических дефолиантов по ряду приоритетных направлений проводятся исследования, в том числе: по получению

---

<sup>1</sup>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.

комплекснодействующих малотоксичных неорганических препаратов на основе цинамидов, хлоратов, хроматов; органических препаратов с заранее заданными свойствами на основе тиоэфиров, полисульфидов, сульфоксидов, производных гидразина, альдегидов и их производных, галогенкарбоновых кислот, производных карбоновых и тиокарбоновых кислот, гетероциклических и фосфоорганических соединений.

**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, М.К.Аскарова, С.М.Тажиев, А.У.Эркаев 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 сегодня служат основой для развития данного направления. В мире такими учеными, как J.C. Silvertooth, E.R. Norton, H. Borrego, Jayms Cost, Loston Rowe, J. Dan Smit, Ch.S. Wulyams, J.C. Suttle, W.C. Hall, L.C. Brown, проведены научные исследования по получению и разработке технологий производства дефолиантов на основе органических веществ.

В исследовательских работах вышеуказанных ученых поиски по созданию технологии получения новых дефолиантов на основе хлората натрия, питательных элементов, инсектицидов и этиленпродуцентов, до настоящего времени не проводились. В настоящей диссертационной работе решена проблема получения малотоксичных химических препаратов многофункционального действия на основе хлората натрия, инсектицидов, питательных и этиленпродуцирующих компонентов и их применения в хлопководстве и рисоводстве, а также ускорения созревания, увеличения урожайности и уменьшения сроков уборки урожая сельхоз культур.

**Связь темы диссертационной работы с научно-исследовательскими работами, где выполняется диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с тематическим планом 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.) и ФА-А6-ТО72 «Разработка технологии и применения новых малотоксичных, высокоэффективных дефолиантов, обладающих физиологически активными и инсектицидными свойствами» (2009-2011гг.).

**Целью исследования** является разработка технологии получения дефолиантов хлопчатника с инсектицидной активностью и препаратов

ускоряющих созревание урожая риса на основе хлората натрия, питательных и физиологически активных веществ и инсектицидов.

**Задачи исследования:**

изучить взаимную растворимость и реологические свойства в системах включающих воду, монокарбамидохлорат натрия, дикарбамидохлорат натрия, ацетат моноэтаноламмония, фосфат карбамида, моноэтаноламин, аммиачную воду, ацефат, ацетамиприд, этанол и циперметрин в широком температурном и концентрационном интервале;

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

исследовать диаграммы растворимости и «состав-свойства» систем, обосновывающих процесс получения дефолианта на основе хлората натрия, карбамида, ацетата моноэтаноламмония, фосфата карбамида, моноэтаноламина, аммиачной воды, ацефата, ацетамиприда, этанола и циперметрина;

установить оптимальные условия получения и применения новых комплекснодействующих дефолиантов для хлопчатника и риса;

определить оптимальные технологические параметры и разработать принципиальную технологическую схему получения дефолиантов на основе хлората натрия, питательных элементов, инсектицидов и этиленпродуцентов, провести укрупненные лабораторные и опытно-промышленные испытания предложенных технологий;

исследовать физико-химические и реологические свойства полученных дефолиантов и оценить их агрохимическую эффективность, биологическую активность на хлопчатнике и биометрический анализ зерновых культур в условиях мелкоделяночных и производственных опытов.

**Объектом исследования** является хлорат натрия, карбамид, уксусная кислота, фосфорная кислота, ацетат моноэтаноламмония, фосфат карбамида, моноэтаноламин, аммиачная вода, ацефат, ацетамиприд, этанол и циперметрин.

**Предметом исследования** является создание новых эффективных, мягкодействующих дефолиантов на основе существующего хлората натрия путем введения в его состав физиологически активных веществ, этиленпродуцентов, и инсектицидов, используемых в Республике.

**Методы исследования** для выполнения работы использованы визуально-политермический, пикнометрический методы, методы изомольных серий и аналитической химии, термический, ИК-спектроскопический, рентгеноструктурный 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 политермические и «состав-свойства» диаграммы на основе изучения растворимости в системах с участием воды, хлората натрия, карбамида, уксусной кислоты, фосфорной кислоты, ацетата



моноэтаноламмония, фосфата карбамида, моноэтанолamina, аммиачной воды, ацефата, ацетамиприда, этанола и циперметрина;

доказано образование трех новых соединений:  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ , образование которых подтверждено современными физико-химическими методами анализа;

определены изменения физико-химических свойств (температуры кристаллизации, вязкости, показателя преломления, плотности и pH среды) растворов в системах в зависимости от температуры и продолжительности процесса;

установлены оптимальные условия синтеза 60 % - го водного раствора монокарбамидохлората натрия, 49 % - ного раствора фосфата карбамида моноэтаноламмония и 36 % - ного раствора фосфата карбамида аммония;

выявлены оптимальные составы, соотношения компонентов и технологический режим ведения процессов получения физиологически активных веществ и на их основе комплекснодействующих дефолиантов для хлопчатника и риса с разработкой технологической схемы их получения.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработаны технологические схемы и материальный баланс производства новых видов дефолиантов и предложены оптимальные параметры процессов;

с 2015-2016 годы на опытно-промышленной установке АО «Ферганаазот» выпущено 280 кг опытной партии новых дефолиантов, проведены их агрохимические испытания и рекомендовано к использованию на хлопчатнике и рисе в качестве дефолианта.

**Достоверность полученных результатов.** Результаты химических (аналитическая химия) и физико-химических методов анализа (рентгеноструктурный, рентгенофазовый, термогравиметрический, визуально-политермический) подтверждены укрупненными и опытно-промышленными испытаниями, а также подготовкой рекомендации к применению предложенных препаратов в сельском хозяйстве в качестве дефолианта хлопчатника и риса.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научной значимостью результатов являются данные, полученные по растворимости в сложных водных системах, включающих монокарбамидохлората натрия, дикарбамидохлората натрия, ацетат моноэтаноламмония, фосфат карбамида, моноэтанолamin, аммиачную воду, ацефат, ацетамиприд, этанол и циперметрин, характеризующих взаимную растворимость компонентов. Полученные данные служат научными основами разработки технологии получения новых дефолиантов полифункционального действия.

Практическая значимость результатов заключается в установлении оптимальных технологических параметров технологий получения жидких дефолиантов, обладающих дефолирующей, физиологической и инсектицидной активностью и он рекомендован к применению в

хлопчатнике и рисе. Охарактеризовано взаимодействие компонентов и установлено образование новых соединений.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных данных по разработке технологии комплексно действующих дефолиантов из хлората натрия, питательных элементов, инсектицидов и этиленпродуцирующих веществ:

применение полученных дефолиантов осуществлялось на хлопковых полях фермерских хозяйств Ташкентского вилоята (справка МВССХ РУз от 27 марта 02/23-176). В результате применения дефолиантов на средневолокнистых сортах хлопчатника, выявлено повышение дефолирующей и биологической активности, которое характеризовалось 87,5-90,6 % раскрытием коробочек, 87,6-90,4 % опадением листьев, а также достигнуто 98,5-99,6 % уничтожения сосущих вредителей.

применение полученного нового препарата «Фанбарака» осуществлялось на рисовых полях Ташкентского вилоята (справка МВССХ РУз от 27 марта 02/23-176). В результате применением препарата на рисе выявлено повышение урожайности на 1,9÷3,6 ц/га по сравнению с контролем и вес 1000 шт. рисовых зерен составила 31,68÷31,98 г.;

технологии получения инсектицидных дефолиантов внедрена на АО «Ферганаазот» (Справка ГАК «Узкимёсаноат» от 29.01.2018 года № 01/3-419/П). В результате применения дефолианты способствовали ускорению созревания урожая хлопчатника, повышению урожайности и уничтожению вредителей относительно ныне применяемого жидкого хлорат магниевого дефолианта;

технология производства препарата «Фанбарака» внедрена на АО «Ферганаазот» (Справка ГАК «Узкимёсаноат» от 29.01.2018 года № 01/3-419/П). В результате применения препарата на рисовых полях республики с одновременным созреванием урожая риса обеспечено повышение урожайности на 1,9÷3,6 ц/га по сравнению с контролем.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены, на 7 международных и 11 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов.** По теме диссертации опубликовано 31 научных работ. Из них 13 научных статей, в том числе 10 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 202 наименований и приложения. Работа изложена на 183 страницах компьютерного текста, содержит 41 рисунков и 50 таблиц.

## 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 **«Дефолианты хлопчатника, используемые на современном этапе»** приводится литературный обзор, в частности, по получению и применению дефолиантов и десикантов в хлопководстве и сельхоз культур и используемых в настоящее время в республике инсектицидов. Рассмотрены способы и технологии получения хлоратсодержащих дефолиантов. На основе обзора научной литературы подчеркивают необходимость создания новых эффективных дефолиантов, способствующих обезлиствлению хлопчатника, ускорению процесса его созревания и раскрытия коробочек, а также уничтожению сосущих вредителей.

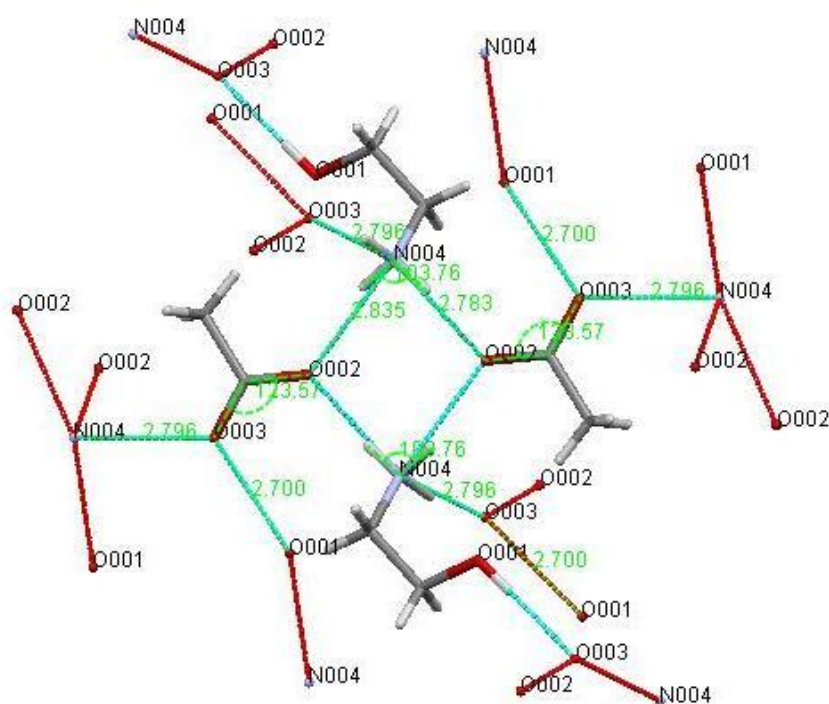
Анализ литературы свидетельствует о необходимости поиска местного сырья для синтеза дешёвых, высокоэффективных дефолиантов и сделано заключение о необходимости разработки технологии получения комплекснодействующих дефолиантов хлопчатника и на основе хлората натрия, питательных элементов, инсектицидов и этиленпродуцентов.

Во второй главе диссертации **«Исследование водных систем, включающих дикарбамидохлорат натрия, ацетат моноэтаноламмония, ацефат, ацетамиприд, этанол и циперметрин»** - посвящается физико-химическим исследованиям с целью выявления поведения дикарбамидохлората натрия с моноэтаноламином и инсектицидами при их совместном присутствии в широком температурном и концентрационном интервале, а также обоснованию технологического процесса получения дефолиантов, обладающих одновременно физиологической и инсектицидной активностью, изучена растворимость водных систем с участием указанных выше компонентов.

Ацетат моноэтаноламмония синтезировали путем взаимодействия моноэтаноламина с уксусной кислотой, взятых при мольном соотношении 1:1 при интенсивном перемешивании с помощью механической мешалки. Моноэтаноламин вводили постепенно небольшими порциями. Реакция взаимодействия носит экзотермический характер, поэтому необходимо охлаждение реакционной массы до 20°C. Получены бесцветные кристаллы ацетата моноэтаноламмония призматической формы. Индивидуальность соединения  $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  установлена, химическим, рентгенофазовым, термическим и рентгеноструктурным методами анализа.

Индивидуальность ацетата моноэтаноламмония подтверждена рентгеноструктурным методом анализа. Эксперименты проводились на дифрактометре Oxford Diffraction ( $\text{CuK}_\alpha$ -излучение, графитовый монохроматор). Структуры расшифрованы прямым методом с помощью комплекса программ SHELXS-97 и уточнены с помощью SHELXL-97.

На Рис. 1 показана проекция кристаллической структуры ацетата моноэтаноламмония на плоскость. Кислород (O 0,003) карбоксильной группы образует водородную связь с атомами (O 0,001) и (N 0,004) первой молекулы моноэтаноламина длиной 2,700 и 2,796 Å соответственно. Атом (O 0,002) образует водородную связь с атомами (N 0,004) первой и (N 0,004) второй молекулами моноэтаноламина. Это единственный атом кислорода  $\text{COO}^-$ , который одновременно связан посредством водородной связи с первой и второй молекулами моноэтаноламина.



**Рис. 1. Кристаллическая структура ацетата моноэтаноламмония.**

Кристаллическая структура характеризуется сложной сетью водородных связей (табл. 1). Длины контактов типа водородной связи  $\text{O}\dots\text{H}\dots\text{O}$  имеют значения с длиной  $\text{O}\dots\text{O}$  2,70 Å и  $\text{O}\dots\text{H}$  (H00F; H00E; H00D) $\dots\text{N}$  ( $\text{O}\dots\text{N}$ ) 2,783 (4); 2,835 (4); 2,797 (4) Å объединяются в бесконечные цепочки.

**Таблица 1.**

**Геометрия водородных связей в изученных структурах: расстояния Å<sup>o</sup>**

Связь	D - H	H...A	D...A
O001 -- H00 .. O003	0,820	1,880	2,70(4)
N004 -- H00F .. O002	0,88(2)	1,91(2)	2,783(4)
N004 -- H00E .. O002	0,86(3)	2,02(3)	2,835(4)
N004 -- H00D .. O003	1,09(4)	1,72(4)	2,797(4)

Система  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  изучена от температуры полного замерзания  $-59,1^\circ\text{C}$  до  $60^\circ\text{C}$ , выявлены поля кристаллизации исходных компонентов и соединения состава  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ , индивидуальность которого подтверждена химическим и физико-химическими методами анализа (таб. 2).

Таблица 2

**Узловые точки системы  
 $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$**

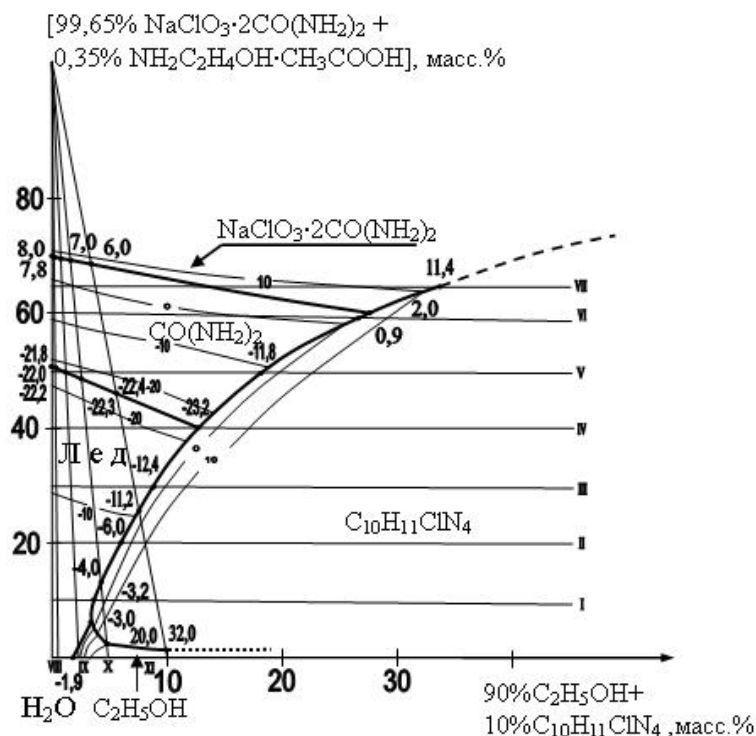
Суюк фаза таркиби. %			Крист. хар., °C	Қаттик фаза
$\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	$\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{O}$		
70,0	-	30,0	9,0	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
64,8	7,4	27,8	8,0	-//-
48,0	-	52,0	-20,8	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
27,4	43,6	29,0	-59,1	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
29,4	42,0	28,6	-37,0	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
22,9	44,0	33,1	-55,6	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
6,0	54,0	40,0	-51,8	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$
-	55,6	44,4	-50,4	Лед + $\text{CH}_3\text{COOH}$
4,8	57,0	38,2	-47,4	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
8,8	71,0	20,2	-30,6	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
-	78,0	22,0	-26,0	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$
11,0	73,0	16,0	-13,9	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$

С целью физико-химического обоснования процесса получения нового класса дефолиантов на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, N - ацетамидо - O,S – диметилтиофосфата, этанол, ацетамиприд и циперметрин изучено взаимное влияние компонентов в 10 сложных системах визуально-политермическим методом в широком температурном интервале. Построены их политермические диаграммы растворимости. Установлено что, в изученных системах не происходит образования новых химических соединений. При этом компоненты системы сохраняют свою индивидуальность и физиологическую активность. Изученные системы относятся к простому эвтоническому типу.

Растворимость в системе [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35$  %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] -  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{NO}_3\text{PS} - \text{H}_2\text{O}$  изучена нами с помощью

восьми внутренних разрезов. На основе политерм растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена диаграмма растворимости системы [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 0,35 %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] -  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$  -  $\text{H}_2\text{O}$  от эвтектической точки замерзания (-25,4°C) до температуры плавления исходных компонентов, которая характеризуется наличием областей кристаллизации льда, карбамида, дикарбамидохлората натрия и N – ацетамидо - O,S - диметилтиофосфата. Таким образом, данная система относится к простому эвтоническому типу. Компоненты системы находятся в индивидуальном состоянии и при совместном присутствии хорошо растворимы в воде.

Растворимость компонентов в системе [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 0,35 %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] - [90 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  + 10 %  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  построена её политермическая диаграмма растворимости от температуры полного замерзания -23,2°C до 32,0°C. Диаграмма характеризуется наличием областей кристаллизации: льда,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (рис. 2).



**Рис. 2. Политермическая диаграмма растворимости системы [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 0,35 %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] – [90 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  + 10 %  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$**

Взаимное влияние компонентов в системе [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 0,35 %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] - [95 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  + 5 %  $\text{C}_{22}\text{H}_{19}\text{Cl}_2\text{NO}_3$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  изучено нами с помощью одиннадцати внутренних разрезов. На основе политерм растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена диаграмма растворимости системы [99,65 %  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 0,35 %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ] - [95 %  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  + 5 %  $\text{C}_{22}\text{H}_{19}\text{Cl}_2\text{NO}_3$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  от эвтектической точки замерзания -24,8°C до 50°C, которая характеризуется

наличием областей кристаллизации льда, карбамида, дикарбамидохлората натрия, циперметрина и этанола.

Третья глава диссертации «**Получение дефолиантов на основе изученных систем**» - посвящена получению дефолиантов, обладающих физиологической и инсектицидной активностью на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, ацефата, этанола, ацетамиприда и циперметрина.

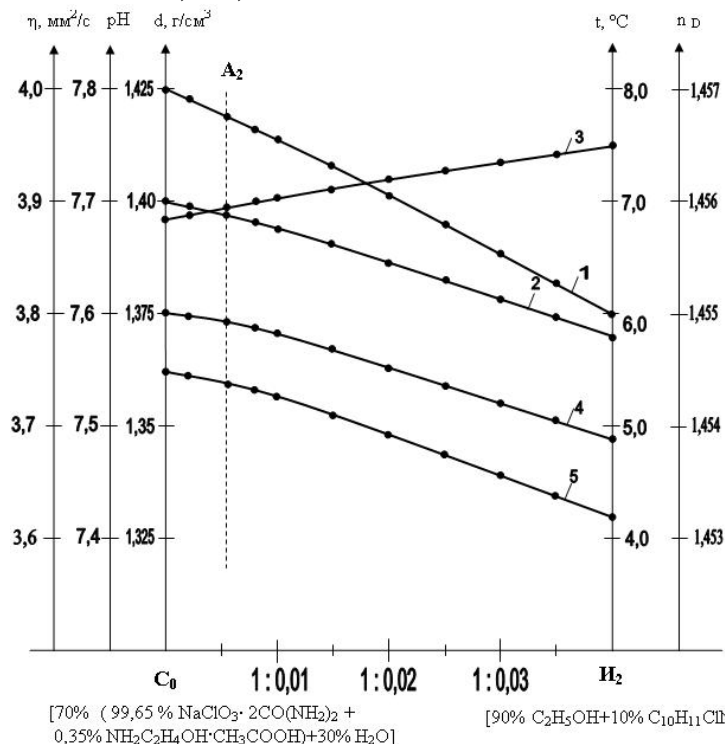
Для обоснования процесса получения растворов ацетата моноэтаноламмония нами изучены процессы нейтрализации уксусной кислоты моноэтаноломином в зависимости от температуры, скорости и степени разложения моноэтаноломина при его подаче. Разработаны оптимальные нормы процесса получения 80 % - ного раствора ацетата моноэтаноламмония, из которого следует, что целесообразно аммонизировать 66,48 % - ный раствор уксусной кислоты со скоростью подачи моноэтаноломина 0,15-0,20 дм<sup>3</sup>/с при 20°С и интенсивном перемешивании, где потеря моноэтаноломина минимальна и не превышает 0,292%.

На основе данных вышеприведенных исследований и результатов агрохимических испытаний установлено, что оптимальными составами предлагаемых дефолиантов являются следующие массовые соотношения компонентов: {70 % [99,65 % дикарбамидохлорат натрия + 0,35 % ацетат моноэтаноламмония] (ДКХНА) + 30 % вода} : ацефат (И<sub>1</sub>) 1:0.0064; {70 % ДКХНА + 30 % вода} : [90 % этанол + 10 % ацетамиприд] (И<sub>2</sub>) 1:0.0054; {70 % ДКХНА + 30 % вода} : [95 % этанол + 5 % циперметрин] (И<sub>3</sub>) 1:0.013.

С целью обоснования технологических процессов получения дефолиантов, обладающих дефолирующей, физиологической и инсектицидной активностью на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, ацефата, этанола, ацетамиприда и циперметрина нами изучены физико-химические свойства растворов (температура кристаллизации, рН, плотность, вязкость и показатель преломления) в системах: [70 % (99,65 % NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35 % NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30 % H<sub>2</sub>O] - C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>NO<sub>3</sub>PS; [70 % (99,65 % NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35 % NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30 % H<sub>2</sub>O] - [90 % C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + 10 % C<sub>10</sub>H<sub>11</sub>ClN<sub>4</sub>]; [70% (99,65 % NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35 % NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30 % H<sub>2</sub>O] - [95 % C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + 5 % C<sub>22</sub>H<sub>19</sub>Cl<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>] в зависимости от соотношения компонентов. На основе полученных данных по изучению физико-химических свойств растворов построены диаграммы «состав-свойства» систем.

На рис. 3 представлена диаграмма при растворении 10 % - ного спиртового раствора ацетамиприда (точка «И<sub>2</sub>») в растворе [70 % (99,65 % NaClO<sub>3</sub>·2CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 0,35 % NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH·CH<sub>3</sub>COOH) + 30 % H<sub>2</sub>O] (точка «С<sub>0</sub>»), температура кристаллизации, плотность, рН и показателя преломления понижаются, а значения вязкости постепенно увеличиваются. Установлено, что для получения дефолианта, обладающего физиологической и инсектицидной активностью с концентрацией действующих веществ

70,16% (точка  $A_2$ ), необходимо смешивание 70 % - ного раствора дикарбамидохлората натрия и ацетата моноэтаноламмония (точка  $C_0$ ) с 10 % - ным спиртовым раствором ацетамиприда (точка  $I_2$ ) при массовом соотношении компонентов 1,0:0,0054.

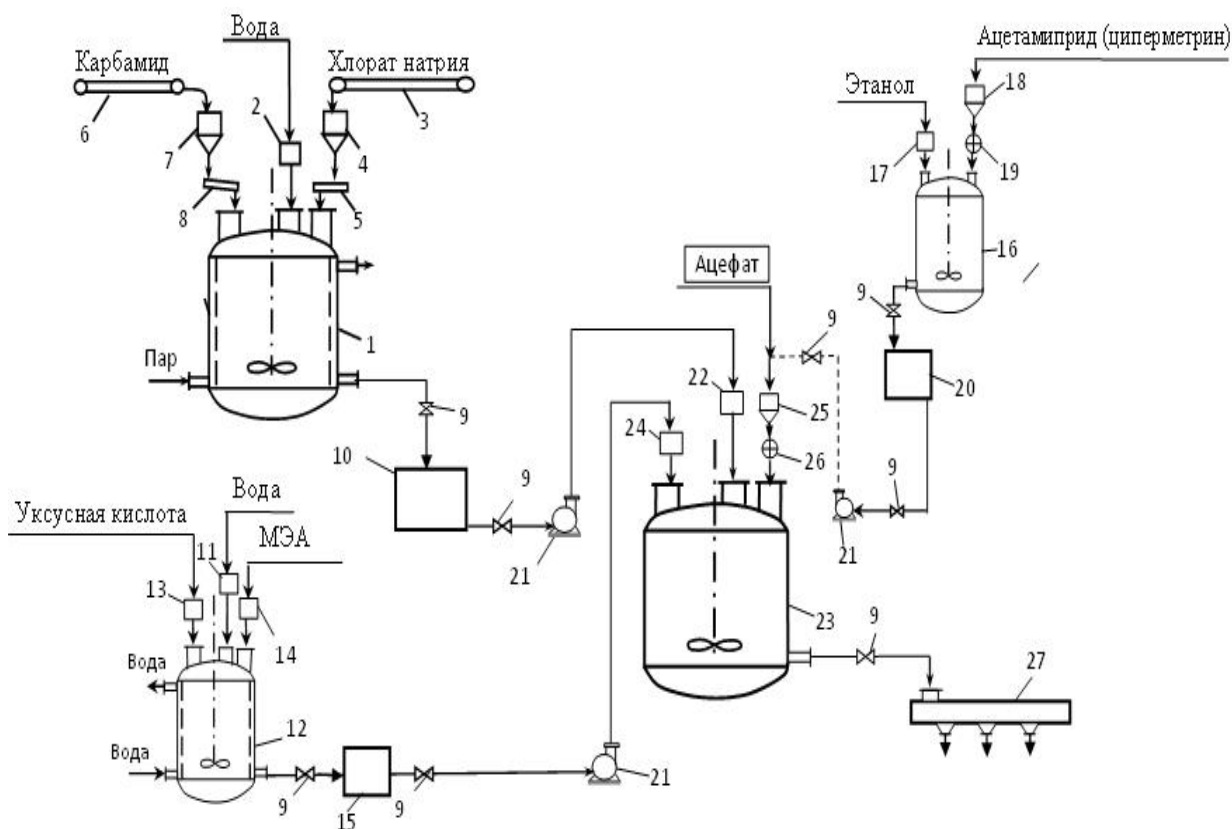


**Рис. 3. Зависимость изменения физико-химических свойств растворов:(1- $t_{кр}$ , 2-плотности, 3-вязкости, 4-pH, 5-показателя преломления) растворов от соотношения компонентов в системе [70 % (99,65 %  $NaClO_3 \cdot 2CO(NH_2)_2 + 0,35\% NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$ )+30%  $H_2O$ ] - [90 %  $C_2H_5OH + 10\% C_{10}H_{11}ClN_4$ ]**

Анализ диаграммы «состав-свойства» растворов системы [70 % (99,65 %  $NaClO_3 \cdot 2CO(NH_2)_2 + 0,35\% NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$ ) + 30 %  $H_2O$ ] - [95 %  $C_2H_5OH + 5\% C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ ] показывает, что при добавлении ацефата (точка « $I_3$ ») в 70 % - ный раствор дикарбамидохлората натрия и ацетата моноэтаноламмония (точка « $C_0$ »), температура кристаллизации, плотность и pH вновь образующихся растворов плавно понижаются, а значения вязкости и показатель преломления постепенно увеличиваются. При соотношении « $C_0:I_3$ » 1:0,013 в точке « $A_3$ » образуется раствор с хорошими физико-химическими и физиологическими и инсектицидными свойствами, содержащий 69,10 % [99,65 % ДКХН + 0,35 % АМЭА], 1,28 % [95 %  $C_2H_5OH + 5\% C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ ] и 29,62 %  $H_2O$ . Температура кристаллизации жидкого продукта в данной точке « $A_3$ » 7,8°C, плотность 1,395 г/см<sup>3</sup>, pH 7,48 и вязкость 3,93 мм<sup>2</sup>/с, фигуративная точка ее находится в области кристаллизации карбамида. Учитывая это, его можно рекомендовать в качестве дефолианта хлопчатника.



Результаты исследований систем и физико-химических свойств растворов послужили основой для разработки принципиальной технологической схемы получения дефолиантов, обладающих физиологической и инсектицидной активностью (рис. 4).



1,12,16,23 – реакторы, 2,11,13,14,17,22,24 - расходомеры, 3,6- транспортеры, 4,7,18,25 - бункеры, 5,8- ленточные весовые дозаторы, 9-вентили, 10,15,20 – промежуточные емкости, 21- центробежные насосы, 19,26- весовые дозаторы, 27- затаривающая установка

**Рис. 4. Принципиальная технологическая схема получения дефолиантов на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, ацефата, этанола и ацетамиприда (или циперметрина)**

- Технологический процесс состоит из следующих основных стадий;
- приготовление 52,3 % - го раствора хлората натрия;
  - приготовление 70 % - го раствора дикарбамидохлората натрия;
  - получение 80 % - го раствора ацетата моноэтаноламмония;
  - приготовление 10 % - го спиртового раствора ацетамиприда (или 5 % - го спиртового раствора циперметрина);
  - загрузка в реактор 70 % - го раствора дикарбамидохлората натрия, 80 % - го раствора ацетата моноэтаноламмония и инсектицидов;
  - получение дефолианта, содержащего ацефат;
  - получение дефолианта, содержащего ацетамиприд (или циперметрин);
  - затаривание готового продукта.

Характеристика полученных дефолиантов приведена в табл. 3.

Таблица 3

**Физико-химические показатели жидких дефолиантов на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, ацефата, этанола и ацетамиприда (или циперметрина)**

Наименование показателей	Нормы		
	дефолиант на основе ДКХН, АМЭА и ацефата	дефолиант на основе ДКХН, АМЭА, этанола и ацетамиприда	дефолиант на основе ДКХН, АМЭА, этанола и циперметрина
Внешний вид	Прозрачная жидкость со слегка желтоватым оттенком		
Массовая доля дикарбамидохлората натрия, не менее, %	69,31	69,38	68,86
Массовая доля ацетата моноэтаноламмония, не менее, %	0,24	0,24	0,24
Массовая доля ацефата, не менее, %	0,64	-	-
Массовая доля ацетамиприда, не менее, %	-	0,054	-
Массовая доля циперметрина, не менее, %	-	-	0,064
Массовая доля этанола, не менее, %	-	0,486	1,216
Массовая доля воды, не менее, %	29,81	29,84	29,62
Удельная масса, г/см <sup>3</sup>	1,399	1,396	1,395
Температура кристаллизации, не более, °С	7,6	7,8	7,8

По предложенной технологии на укрупненной лабораторной установке наработаны опытные партии жидкого дефолианта на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, ацефата, этанола, ацетамиприда и циперметрина в количестве по 30 кг.

В четвертой главе диссертации «Исследование водных систем, включающих хлорат натрия, монокарбамидохлорат натрия, дикарбамидохлорат натрия, фосфат карбамид, моноэтаноламин, аммиачную воду и этанол» - анализируются результаты исследований водных систем, включающих хлората натрия, монокарбамидохлората натрия, дикарбамидохлората натрия, фосфат карбамида, моноэтаноламин, аммиачную воду и этанол.

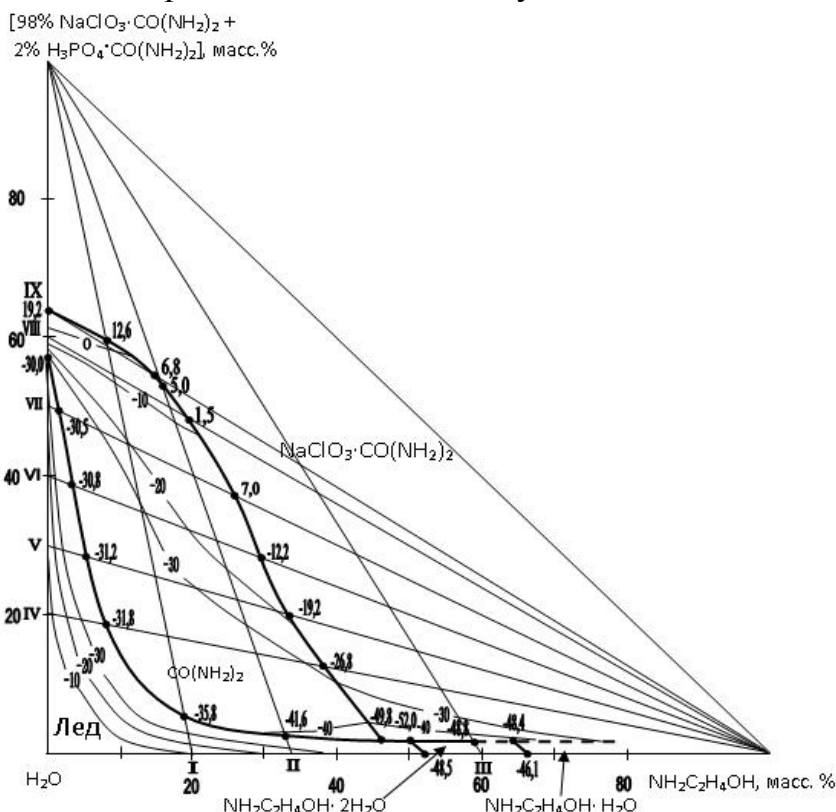
С целью физико-химического обоснования процесса получения нового класса дефолиантов изучено взаимное влияние компонентов в системах:  $\text{NaClO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - [25 \% \text{NH}_3 + 75 \% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{O}$  визуальным-политермическим методом в широком температурном и концентрационном интервале.

Растворимость компонентов в системе  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$  изучена от -71,2 до 37,2°С. На основе политерм бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости,

на фазовой диаграмме состояния которой разграничены поля кристаллизации льда, карбамида, монокарбамидохлората натрия, двухводного этанола и одноводного этанола.

Система  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  - [25 %  $\text{NH}_3$  + 75 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  изучена с помощью семи внутренних разрезов. Из них I-III разрезы исследованы со стороны  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  -  $\text{H}_2\text{O}$  к вершине  $\text{NH}_3$ , IV-VII разрезы со стороны  $\text{NH}_3$  -  $\text{H}_2\text{O}$  к вершине  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . На основе полученных данных построена политермическая диаграмма растворимости от эвтектической точки замерзания  $-23,6$  до  $30,8^\circ\text{C}$ , которая характеризуется наличием областей кристаллизации: льда, фосфата карбамида, дигидрофосфат аммония, гидрофосфат аммония и фосфат аммония.

Растворимость системы [98 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 2 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] -  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  -  $\text{H}_2\text{O}$  изучена от эвтектической точки замерзания  $-52,0$  до  $19,2^\circ\text{C}$  (рис. 5). На основе результатов изучения боковых сторон системы и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма данной системы, характеризующейся наличием полей кристаллизации исходных компонентов. Система простого эвтонического типа, ее компоненты сохраняют свою индивидуальность.



**Рис. 5. Политермическая диаграмма растворимости системы [98 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 2 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] -  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  -  $\text{H}_2\text{O}$**

Системе [98 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 2 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] - [25 %  $\text{NH}_3$  + 75 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] -  $\text{H}_2\text{O}$  изучена нами с помощью девяти внутренних разрезов (рис. 6). На основе результатов изучения боковых сторон системы и внутренних разрезов построена полная политермическая диаграмма данной системы в интервале температур от  $50$  до  $-32,6^\circ\text{C}$ . На фазовой диаграмме

разграничены поля кристаллизации: льда, карбамида, монокарбамидохлората натрия и фосфата аммония.

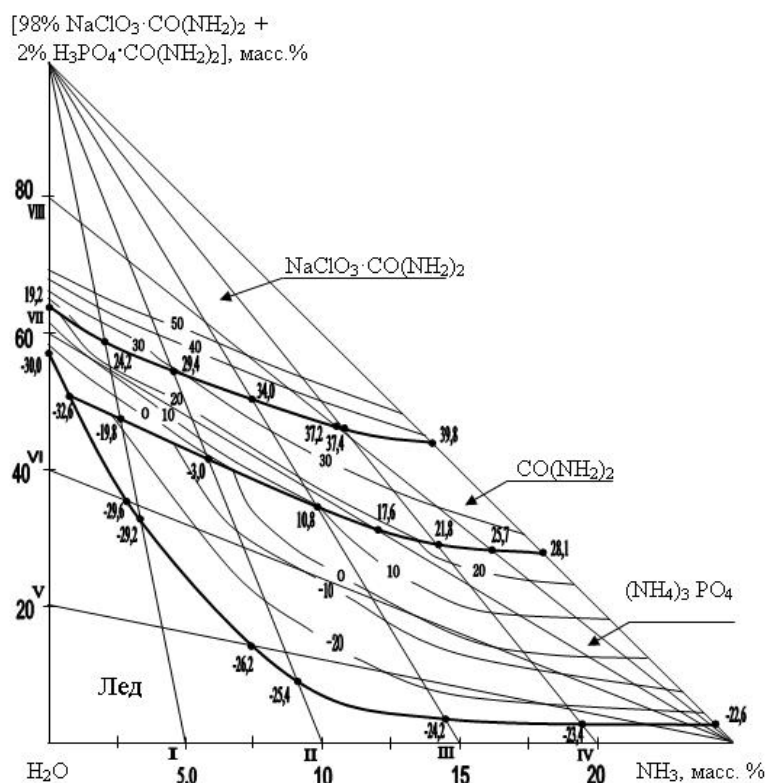


Рис. 6. Политермическая диаграмма растворимости системы  $[\text{98 \% NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{2 \% H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2] - [\text{25 \% NH}_3 + \text{75 \% H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{O}$

В пятой главе диссертации «Получение дефолиантов на основе монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамида, моноэтаноламина, аммиачной воды и этанола» приведены данные исследованию водных систем и разработке технологии получения полифункциональных дефолиантов на основе вышеуказанных компонентов.

С целью выявления оптимальных условий получения монокарбамидохлората натрия изучены кинетические параметры процесса в зависимости от температуры и времени. Исходя из технологических соображений, кинетика растворения карбамида в растворе хлората натрия изучена в интервале температур  $30 \div 50^\circ\text{C}$ . Установлено, что оптимальным температурным условием при получении 60 % - ного раствора монокарбамидохлората натрия является  $30\text{-}40^\circ\text{C}$ .

Для получения растворов фосфат карбамидаммония (ФКА) и фосфат карбамидомоноэтаноламмония (ФКМЭА) изучены процессы нейтрализации 40%-ного раствора фосфата карбамида аммиачной водой и моноэтаноламином в зависимости от температуры и скорости подачи моноэтаноламина или аммиачной водой. Установлены оптимальные условия синтеза 49 % - ного раствора фосфата карбамида моноэтаноламмония или 36 % - ного раствора фосфат карбамида аммония. Показана целесообразность аммонизации 40 % - ного раствора фосфата карбамида со скоростью подачи моноэтаноламина или аммиачной воды  $0,15\text{-}0,20 \text{ дм}^3/\text{с}$  при  $20^\circ\text{C}$

интенсивным перемешиванием, где потеря моноэтаноламина или аммиака минимальна и не превышает 0,283 %; 0,291 %.

Для обоснования процесса получения растворов фосфат карбамидоаммония и фосфат карбамидомоноэтаноламмония изучено взаимодействие компонентов и физико-химические свойства растворов в системах [40 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 60 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] -  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  и [40 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 60 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] - [20 %  $\text{NH}_3$  + 80 %  $\text{H}_2\text{O}$ ]. Определены температуры кристаллизации, вязкости, плотности и pH растворов изучаемых систем в зависимости от содержания компонентов. Установлено, что при достижении добавки моноэтаноламина и аммиачной воды в 40 % - ном растворе фосфата карбамида соответственно 15 и 20 % образуются растворы фосфата карбамида моноэтаноламмония и фосфата карбамида аммония с хорошими физико-химическими свойствами, имеющие pH среды 4,0 и 6,10, плотностью 1,214 и 1,188 г/см<sup>3</sup>, температуры кристаллизации -17 и 4 °С и вязкость 3,9 и 2,150 кг/м<sup>3</sup> соответственно.

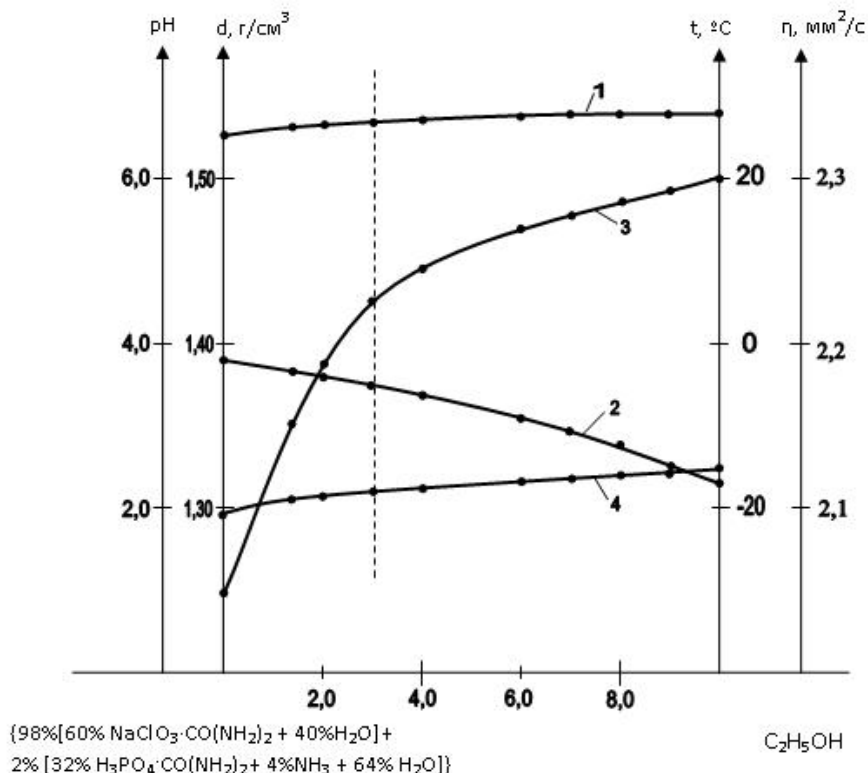
Для физико-химического обоснования и разработки технологии получения нового эффективного дефолианта изучены «состав-свойства» систем [60 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 40 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] - [34 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 15 %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  + 51 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] и [60 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 40 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] - [32 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 4 %  $\text{NH}_3$  + 64 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] в зависимости от изменения физико-химических свойств растворов от состава в системах, включающих вышеуказанные компоненты.

На основе полученных результатов по изучению «состав-свойства» систем и агрохимических испытаний различных составов установлено, что для получения дефолиантов с оптимальным содержанием компонентов необходимо растворять в 60 % - ном растворе монокарбамидохлората натрия фосфат карбамидомоноэтаноламмония (фосфат карбамидоаммония) при массовом соотношении 1,0:0,02.

При изучении состав-свойства системы {98 % [60 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 40 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] + 2 % [34 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 15 %  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  + 51 %  $\text{H}_2\text{O}$ ]} -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  установлено, что для получения дефолианта необходимо растворять этанол в растворе монокарбамидохлората натрия и фосфат карбамидомоноэтаноламмония при массовом соотношении 1:0,031, в результате которого в точке «D<sub>1</sub>» образуется раствор с хорошими физико-химическими и физиологическими свойствами, содержащий 57,04% монокарбамидохлората натрия, 0,95% фосфат карбамидомоноэтаноламмония, 3 % этанол и 39,01 % воду. Температура кристаллизации жидкого продукта в данной точке «D<sub>1</sub>» - 37,0°С, плотность 1,365 г/см<sup>3</sup>, pH 5,21 и вязкость 2,3 мм<sup>2</sup>/с.

Изучено изменение физико-химических свойств (температура кристаллизации, плотность, вязкость, pH) растворов в зависимости от состава и построены диаграммы «состав-свойства» системы {98 % [60 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 40 %  $\text{H}_2\text{O}$ ] + 2 % [32 %  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  + 4 %  $\text{NH}_3$  + 64 %  $\text{H}_2\text{O}$ ]} -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (рис. 7.). Установлено, что для получения дефолианта с оптимальным содержанием питательных и физиологически активных

компонентов необходимо введение этанола в состав 97 % - го раствора (МКХН+ФКА) при массовом соотношении компонентов 1:0,031, состав которого характеризуется точкой «D<sub>2</sub>». Температура кристаллизации жидкого продукта 8,0°C, плотность 1,363 г/см<sup>3</sup>, рН 6,30 и вязкость 2,117 мм<sup>2</sup>/с.

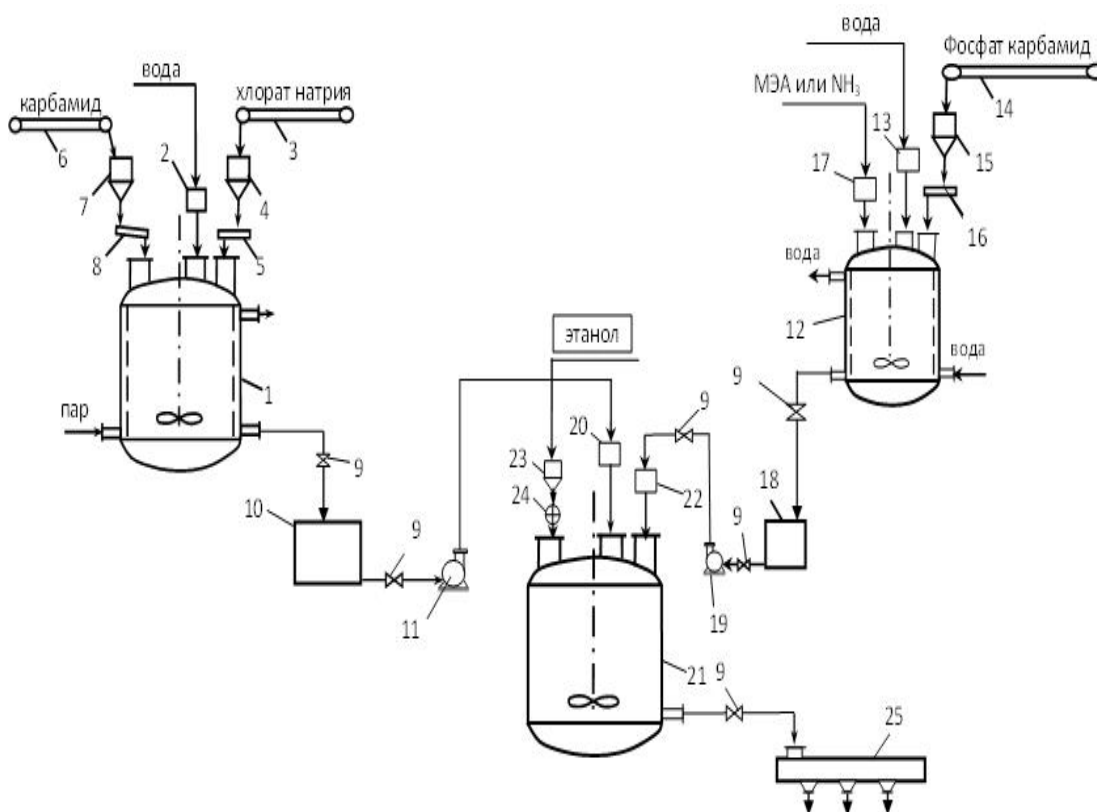


**Рис. 7. Зависимость изменения физико-химических свойств (рН-1, плотности-2,  $t_{кр}$ -3, вязкости-4) растворов от состава компонентов в системе {98 % [60 % NaClO<sub>3</sub>·CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 40 % H<sub>2</sub>O] + 2 % [32 % H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>·CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 4 % NH<sub>3</sub> + 64 % H<sub>2</sub>O]} - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH**

Результаты исследований систем и физико-химических свойств растворов послужили основой для разработки принципиальной технологической схемы получения дефолиантов (рис. 8).

Технологический процесс состоит из следующих основных стадий;

- приготовление 60 % - го раствора монокарбамидохлората натрия;
- получение 49 % - го раствора фосфат карбамидомоноэтаноламмония (или 36 % - го раствора фосфат карбамидоаммония);
- загрузка в реактор 60 % - го раствора монокарбамидохлората натрия;
- загрузка в реактор 49 % - го раствора фосфат карбамидомоноэтаноламмония (или 36 % - го раствора фосфат карбамидоаммония);
- загрузка в реактор этанола;
- получение дефолианта, содержащего 49 % - го раствора фосфат карбамидомоноэтаноламмония (36 % - го раствора фосфат карбамидоаммония);
- затаривание готового продукта.



1,12,21 – реакторы, 2,13,17,20,22 - расходомеры, 3,6,14- транспортеры, 4,7,15,23- бункеры, 5,8,16- ленточные весовые дозаторы, 9-вентили, 10,18 – промежуточные емкости, 11,19- центробежные насосы, 24- весовые дозаторы, 25- затаривающая установка

**Рис. 8. Принципиальная технологическая схема получения дефолиантов на основе монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамидомоноэтаноламмония (фосфат карбамидоаммония) и этанола**

Характеристика полученных дефолиантов приведена в табл. 4.

**Таблица 4**

**Физико-химические показатели жидких дефолиантов на основе монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамидомоноэтаноламмония или фосфат карбамидоаммония и этанола**

Наименования показателей	Нормы	
	дефолиант на основе МКХН, ФКА и этанола	дефолиант на основе МКХН, ФКМЭА и этанола
Внешний вид	Прозрачная жидкость со слегка желтоватым оттенком	
Массовая доля монокарбамидохлората натрия, (%) не менее	57,00	57,04
Массовая доля фосфат карбамидоаммония, (%) не менее	1,01	-
Массовая доля фосфат карбамидомоноэтаноламмония, (%) не менее	-	0,95
Массовая доля этанола, (%) не менее	3,0	3,0
Массовая доля воды, (%) не менее	38,99	39,01
Удельная масса, г/см <sup>3</sup>	1,363	1,365
Темп. крист., не более (°С.)	8,0	-37,0

По предложенной технологии на укрупненной лабораторной и опытной установках АО «Фаргонаазот» наработаны опытные партии жидкого дефолианта под условным названием «Фанбарака» на основе монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамидомоноэтаноламмония (фосфат карбамидоаммония) и этанола в количестве 280 кг. Ориентировочный расчет экономической эффективности организации производства новых дефолиантов показало, что при себестоимости 1 тонны рекомендуемых дефолиантов по сырью 1534624,68-1816338,27, экономическая эффективность составляет соответственно: 4253261,73-4534975,32 сум, относительно себестоимости 1 тонны ж ХМД.

В шестой главе диссертации «Характеристика рабочих растворов предложенных дефолиантов и их агрохимической эффективности» - анализируются результаты по изучению основных физико-химических свойств рабочих растворов предложенных дефолиантов: стабильность хлорат - иона, этанола, плотность, вязкость и рН.

Установлено, что созданные дефолианты хорошо растворимы в воде. Рабочие растворы их достаточно устойчивы в течение 15 суток, при этом потери хлорат-иона не превышают 0,343%, потери этанола не превышают 0,210%, что вполне соответствует оптимальным срокам приготовления и применения растворов дефолиантов. Удельная масса рабочих растворов дефолиантов находится в пределах 1,009-1,0860 г/см<sup>3</sup>, что не снижает грузоподъемность наземной техники и их дневную производительность.

Агрохимические и биологические испытания предложенных дефолиантов на средневолокнистом сорте хлопчатника «Наманган-77» показали высокую дефолилирующую эффективность на растения и биологическую активность на сосущих вредителях. Степень опадения листьев на 12-й день составила более 87,6-90,4%. Дефолианты значительно стимулировали созревание и раскрытие коробочек, на 12-й день этот показатель составил 87,5-90,6 %. На 14-й день после обработки наблюдается 98,5-99,6%-ное уничтожение сосущих вредителей.

Экономический эффект по стоимости обработки 1 га посевов хлопчатника дефолиантами на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, ацефата, этанола, ацетамиприда и циперметрина составляет 50060,37-53536,55 сум по сравнению с жидким хлорат магниевым дефолиантом.

Результаты испытаний эффективности препаратов на рисе различных сортов при нормах расхода 10 л/га, 15 л/га и 20 л/га соответственно показало, что после обработки степень влажности зерен составила 16,2÷17,2 %. Наблюдалось уменьшение степень влажности в пределах 20,74÷25,34 %, чем в контроле. Препараты способствовали увеличению урожайности риса на 1,9÷3,6 ц/га. Вес 1000 зерен риса в вариантах, где использованы рекомендуемые препараты составил 31,68÷31,98 г, т.е. наблюдалось увеличение веса зерен риса, по сравнению с контролем. Количество недоразвитых зерен значительно уменьшилось.



**В заключении** диссертации подведены итоги исследования, сформулированы основные выводы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. С целью физико-химического обоснования получения эффективных дефолиантов, исследовано гетерогенное фазовое равновесие в 21 двойных, тройных и многокомпонентных водных системах, состоящих из дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламмония, монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамида, моноэтаноламина, аммиачной воды, ацефата, этанола, ацетамиприда и циперметрина. Установлены температурные и концентрационные пределы существования соединения состава  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ , которые идентифицированы комплексом методов химического и физико-химического анализов. Данные полученные на основе изученных систем являются научной основой для разработки технологии получения хлоратсодержащих дефолиантов хлопчатника и риса.

2. Изучена кинетика растворения карбамида в растворе хлората натрия в зависимости от температуры (30, 40, 50°C). С повышением температуры от 30 до 50°C время растворения карбамида в растворе хлората натрия препарата увеличивается в 1,24-1,55 раза. Определены коэффициенты скорости растворения. Установлены оптимальные условия синтеза 60 % - го водного раствора монокарбамидохлората натрия.

3. Исследованием процесса нейтрализации 40%-ного раствора фосфата карбамида изучена потеря моноэтаноламина (аммиака) в зависимости от скорости подачи моноэтаноламина или аммиачной воды, температуры и продолжительности процесса и установлены оптимальные условия получения концентрированных 49 % - ных растворов фосфата карбамида моноэтаноламмония или 36 % - ного раствора фосфат карбамида аммония. Установлена оптимальная скорость подачи моноэтаноламина (аммиачной воды) 0,15-0,20  $\text{дм}^3/\text{с}$  при 20°C и интенсивном перемешивании, где потеря моноэтаноламина или аммиака минимальна и не превышает 0,283 % (0,291 %).

4. В результате изучения растворимости компонентов в вышеуказанных системах и изменения физико-химических свойств (температуры кристаллизации, pH, вязкости, плотности) растворов в зависимости от соотношения компонентов установлены оптимальные технологические параметры получения трёх видов жидких дефолиантов для хлопчатника, обладающих физиологической и инсектицидной активностью. Разработаны нормы технологического режима их получения. Составлен материальный баланс и рассчитана ориентировочная калькуляция себестоимости 1 т готового продукта. Нарботаны опытные партии новых дефолиантов и рекомендованы в качестве дефолианта хлопчатника.

5. Изучением зависимости изменения реологических свойств растворов в сложных системах, состоящих из компонентов монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамида, моноэтаноламина, аммиачной воды и этанола

разработаны препаративные формы и установлены оптимальные технологические параметры получения двух видов новых жидких препаратов для зерновых культур и их стабильность в зависимости от рН и продолжительности хранения. Разработаны нормы технологического режима и принципиальная технологическая схема их получения. Предложенная технология испытана на укрупненной лабораторной и опытно-промышленной установках, наработаны опытные партии жидких дефолиантов.

6. Эколого-токсикологические исследования дефолианта под условным названием «Фанбарака», проведенные совместно с «Научно – исследовательским институтом санитарии, гигиены и профзаболеваний» Министерства Здравоохранения Республики Узбекистан показали, что дефолиант «Фанбарака» относится к IV классу опасности малотоксичных препаратов.

7. Агрохимические испытания созданных дефолиантов на хлопчатнике показали высокую эффективность и мягкость действия их на растения, повышает темп созревания и раскрытия коробочек хлопчатника. Опадение листьев составило 87,6-90,4%, степень раскрытия коробочек - 87,5-90,6%. Присутствие инсектицидов в составе предложенных дефолиантов способствует 98,5-99,6%-ному уничтожению сосущих вредителей. При однократной обработке хлопчатника предлагаемыми дефолиантами выполняются два агрохимических приема - эффективная дефолиация и уничтожение сосущих вредителей.

8. Определена агрохимическая эффективность хлоратсодержащих препаратов на основе монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамида, аммиачной воды, моноэтаноламина и этанола на зерновых культурах в условиях мелкоделяночных опытов на полях Ташкентской научно-опытной станции риса, зерна и зернобобовых культур. Показано, что их применение приводит к сокращению сроков вегетации и созревания растений на 10-12 дней, на 10-й день после обработки влажность зерна составила 14,5-18,6%, вес 1000 зерен риса составил 31,68÷31,98 г. Препараты способствуют увеличению урожайности риса на 1,9÷3,6 ц/га, по сравнению с контролем. Количество недоразвитых зерен значительно уменьшилось.

9. Экономический эффект по стоимости обработки 1 га посевов хлопчатника предложенными дефолиантами на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламина и инсектицидов составляет 50060,37-53536,55 сум, а эффект от использования 1 тонны дефолианта на основе монокарбамидохлората натрия, фосфат карбамидаммония, фосфат карбамидмоноэтаноламмония и этанола для дефолиации риса по сырью составляет 4280261,73 – 4561975,32 сум, 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**

**SHUKUROV JAMSHID SULTONOVICH**

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY FOR OBTAINING  
CHLORATECONTAINING DEFOLIANTS OF POLYFUNCTIONAL  
ACTION BASED ON LOCAL RAW MATERIALS**

**02.00.13 – Technology of inorganic substance and materials on their basis**

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

**Tashkent – 2018**

**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 B2017.2.DSc/T116.**

The dissertation has been carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English) is posted on the web page of Scientific council at the address of [www.inp.uz](http://www.inp.uz) and Information-educational portal «Ziyonet» ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific consultant:**

**Tukhtaev Saydiakhral**

doctor of chemistry sciences, professor,  
academician of Academy of Sciences of Uzbekistan

**Official opponents:**

**Beglov Boris Mihailovich**

doctor of technical sciences, professor, academician  
of Academy of Sciences of Uzbekistan

**Usmanov Sultan Usmanovich**

doctor of technical sciences, professor

**Khamrakulov Zokhidbek Abdusamatovich**

doctor of technical sciences

**Leading organization:**

**Samarkand state university**

The defense will take place on the «19» 04. 2018 at 10<sup>00</sup> at the meeting of Scientific council DSc 27.06.2017.K/T.35.01 at Institute of General and Inorganic Chemistry, Tashkent Chemical-technological Institute, (Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek Str., 77-a. ph.: (+99871) 262-56-60; fax: (+99871) 262-79-90; e-mail: [ionxanruz@mail.ru](mailto:ionxanruz@mail.ru)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource center of Institute of General and Inorganic Chemistry, (is registered number No 9). Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek Str., 77-a. ph.: (+99871) 262-56-60; fax: (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on «05» 04. 2018 year  
(mailing report No 9 on «05» 04. 2018 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

**S.A. Abdurahimov**

Deputy of chairman of scientific seminar at scientific  
council on awarding of scientific degree of doctor of  
sciences, D.T.S., professor.

## INTRODUCTION (abstract of DSc. thesis)

**The aim of the research work** is the development of technology for obtaining cotton defoliant with insecticidal activity and preparations for accelerating the maturation of rice harvest on the basis of sodium chlorate, nutrients and physiologically active substances and insecticides.

**The object of the research work** is sodium chlorate, carbamide, acetic acid, phosphoric acid, monoethanolammonium acetate, carbamide phosphate, monoethanolamine, ammonia water, acephate, acetamiprid, ethanol and cypermethrin.

**The scientific novelty of the study is as follows:** based on the determination of the interaction of components in heterogeneous phase equilibria in systems involving water, sodium chlorate, carbamide, acetic acid, phosphoric acid, monoethanolammonium acetate, carbamide phosphate, monoethanolamine, ammonia water, acephate, acetamiprid, ethanol and cypermethrin, polythermal and "composition-properties" of systems;

The formation of three new compounds has been established:  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$  and  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ , the formation of which has been confirmed by modern physicochemical methods of analysis;

the changes in physicochemical properties (crystallization temperatures, viscosity, refractive index, density and pH of the medium) of solutions in systems are determined and characterized depending on the temperature and duration of the process;

optimal conditions for the synthesis of 60 % aqueous solution of sodium monocarbamidochlorate, a 49 % solution of monoethanolammonium carbamide phosphate and a 36 % solution of ammonium carbamide phosphate;

The optimal compositions, components ratios and the technological regime of the processes of obtaining physiologically active substances and on their basis complex-acting defoliant for cotton and rice were developed with the development of a technological scheme for their production.

**Implementation of the research results** On the basis of the received scientific data on development of technology of complex defoliant from sodium chlorate, nutrients, insecticides and ethylene-producing substances:

the use of obtained defoliant was carried out in the cotton fields of farms of the Tashkent region (reference from the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Uzbekistan dated March 27, 02/23-176). As a result of the use of defoliant on medium-fibrous grades of cotton, an increase in the defoliating and biological activity was revealed, which was characterized by 87,5-90,6% opening of the capsules, 87,6-90,4% leaf drop, and 98,5-99,6 % destruction of sucking pests.

the application of the obtained new preparation "Fanbaraka" was carried out on the rice fields of the Tashkent region (reference from the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Uzbekistan dated March 27, 02/23-176). As a result, the use of the drug on rice revealed an increase in yield by  $1,9 \div 3,6$  c / ha in

comparison with the control and a weight of 1000 pcs. rice grains was 31,68 ÷ 31,98 g;

technology of obtaining insecticide defoliant was introduced at JSC "Ferganaazot" (Reference: Uzkiyosanoat dated 01.01.2018 No. 01/3-419 / P). As a result, defoliant helped to accelerate the ripening of the cotton crop, increase yields and destroy pests relative to the currently used liquid chlorate of the magnesium defoliant;

the technology of the production of the drug "Fanbaraka" was introduced at JSC "Ferganaazot" (Reference: Uzkiyosanoat dated 01.01.2018 No. 01/3-419/P). As a result of application of the preparation to the rice fields of the republic with simultaneous ripening of the rice yield, an increase in yields of 1,9 ÷ 3,6 c / ha compared with the control was provided.

**The structure and volume of the thesis.** The thesis consists of an introduction, six chapters, a conclusion, a list of references, including 202 titles and annexes. The work is presented in 183 pages of computer text, contains 41 figures and 50 tables.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАРИ РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; part I)**

1. Шукуров Ж.С. Политерма растворимости системы  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  –  $[\text{95,0 \% C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{5,0 \% C}_{22}\text{H}_{19}\text{Cl}_2\text{NO}_3]$  -  $\text{H}_2\text{O}$  // Узбекский химический журнал. - Ташкент, 2011. - спец. выпуск. - С. 178-181. (02.00.00. №6)
2. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Растворимость компонентов в системе  $[\text{99,65 \% NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{0,35\% NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}]$  –  $[\text{95,0\% C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{5,0\% C}_{22}\text{H}_{19}\text{Cl}_2\text{NO}_3]$  -  $\text{H}_2\text{O}$  // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2012г.-№ 3. -С. 16-19. (02.00.00. №6)
3. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Натрий хлорати асосида физиологик фаол хусусиятига эга бўлган самарадорли дефолиант композициясини олишнинг физик-кимёвий асослари // Ўзбекистон композицион материаллари. –Тошкент, 2012й. -№ 4. -С. 39-41. (02.00.00. №4)
4. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Получение комплекснодействующего и высокоэффективного дефолианта // Узб. хим. журн. –Ташкент, 2014г.-№ 5. -С. 3-9. (02.00.00. №6)
5. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Получение дефолианта с физиологической и инсектицидной активностью // Узб. хим. журн. –Ташкент, 2015г. -№ 2. -С. 59-65. (02.00.00. №6)
6. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Растворимость компонентов в системе  $\text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  –  $\text{H}_2\text{O}$  // Узб. хим. журн. –Ташкент, 2015г. -№ 4. -С. 11-14. (02.00.00. №6)
7. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Растворимость компонентов в системе  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  -  $\text{H}_2\text{O}$  // Доклады Академии наук. - Тошкент, 2016. №2. -С. 38-41. (02.00.00. №8)
8. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Получение дефолианта полифункционального действия // Узб. хим. журн. –Ташкент, 2016г. -№ 3. -С. 43-48. (02.00.00. №6)
9. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Физико-химическое обоснование получения нового вида дефолианта // Доклады Академии наук. - Тошкент, 2016. №6. -С. 49-53. (02.00.00. №8)
10. Shukurov J.S., Askarova M.K., Tukhtaev S. The solubility of components in the system  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$  // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 7-8, 2017 May-June P. 69-72. (02.00.00. №2)
11. Shukurov J.S., Askarova M.K., Tukhtaev S. The rationale of the process of receiving new class defoliant // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 11-12, 2017 May-June P. 57-60. (02.00.00. №2)
12. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Получение дефолианта на основе дикарбамидохлората натрия, ацетата моноэтаноламина и N - ацетамидо - O,S - диметилтиофосфата // Доклады Академии наук. -Тошкент, 2017. №3. -С. 44-48. (02.00.00. №8)

13. Shukurov J.S., Askarova M.K., Tukhtaev S. Solubility in systems comprising sodium dicarbamidochlorate, monoethanolamine acetate, ethanol and acetamiprid // Russian Journal of Inorganic Chemistry. – Moscow, 2018 Vol. 63. - № 2. pp. 260-264. (Springer, IF - 0,787).

## II бўлим (II часть; part II)

14. Shukurov J.S., Askarova M.K., Tukhtaev S. Study of solubility of components in the system [98,0 %  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2,0\% \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] -  $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$  // East European Scientific Journal Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2016 Vol. 3. -№8. P. 60-63.

15. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Растворимость компонентов в системе  $\text{NaClO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$  // Химический Журнал Казахстана. – Алматы, 2015. -№ 3. –С. 171-174.

16. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С., Давронов М.Д. Натрий хлорати асосида юмшоқ таъсир қилувчи, самарали дефолиант олиш // «Зеленая химия и интересах устойчивого развития» Материалы I Республиканской конференции с международным участием. –Самарканд, 2012. -С. 298-299.

17. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С., Тешаев Ф.Ж., Давронов М.Д. Инсектицид фаолликка эга бўлган, юмшоқ таъсир қилувчи, самарали дефолиант олиш //“Ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришлаш агротехнологияларини такомиллаштириш” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. –Тошкент, 2013. –С. 163-164.

18. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Физиологик фаол ва инсектицид хусусиятга эга бўлган янги дефолиант олишни физик-кимёвий асослаш // “Қасб –хунар таълими муассаларини малакали педагог кадрлар билан таъминлаш муаммолари: тажриба ва истиқболлар” мавзусидаги республика илмий-амалий конференция маърузалари тўплами. –Наманган, 2013. –Б. 200-201.

19. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Юмшоқ таъсир қилувчи, самарали дефолиант олиш // “Қасб –хунар таълими муассаларини малакали педагог кадрлар билан таъминлаш муаммолари: тажриба ва истиқболлар” мавзусидаги республика илмий-амалий конференция маърузалари тўплами. – Наманган, 2013. –Б. 201-202.

20. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Физико-химическое обоснование получение комплекснодействующего дефолианта // За активное участие в работе Международной научно-практической интернет-конференции. Современные актуальные проблемы естественных наук, с 18 по 27 декабря 2014 года. –Актобе, 2014. –С. 51-54.

21. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С., Давронов М.Д. Самарали дефолиант олиш // «Аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари» IV Республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. 1-3 май. 2014. - Термиз. –С. 69-70.



22. Шукуров Ж.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Диаграмма «состав-свойства» системы  $\{70\% [99,65\% \text{NaClO}_3 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0,35\% \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}] + 30\% \text{H}_2\text{O}\}$  – [90%  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  + 10%  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$ ] // Республиканской научно-технической конференции «Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них» 28-29 апреля 2015 г. –Ташкент, 2015. –С. 45-46.

23. Шукуров Ж.С., Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Получение комплекснодействующего дефолианта // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы отраслей химической технологии». –Бухара, 2015. –С. 143-145.

24. Шукуров Ж.С., Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Изучение растворимости компонентов в водных системах, включающих хлорат натрия, фосфорнокислый карбамид и этанол // «Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар» республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. –Фарғона, 2015. –С. 32-34.

25. Шукуров Ж.С., Тогашаров А.С., Тухтаев С. Натрий хлорат асосида физиологик фаол хусусиятига эга бўлган, самарадорли дефолиантлар олиш // “Қишлоқ хўжалиги экинлари селекцияси ва уруғчилиги соҳасининг hozirги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари” номли Республика илмий-амалий анжумани илмий материаллари. –Тошкент, 2015. –С. 335-336.

26. Shukurov J.S. Obtaining of complex action defoliant ased on sodium chlorate // XII international scientific and practical conference, International scientific review of the problems and prospects of modern science and education, Boston. –USA. 2016. –P 28-30.

27. Шукуров Ж.С., Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Исследования по получению дефолианта, обладающего физиологической активностью // «Дала экинлари селекцияси, уруғчилиги ва агротехнологияларининг долзарб йўналишлари» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. -Тошкент, 2016. 15-16 декабрь. –С. 332-333.

28. Шукуров Ж.С., Тогашаров А.С. Дефолиант, обладающий физиологической и инсектицидной активностью // XIX Всероссийская конференция молодых ученых-химиков. –Нижний Новгород 2016. 294-295 с.

29. Шукуров Ж.С., Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С.  $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$  системаси эрувчанлигини политермак усулда ўрганиш // Академик А.Ф. Ғаниевнинг 85 йиллигига бағишланган «Аналитик кимё фанининг долзарб муоммолари» V-Республика илмий-амалий конференциясининг илмий мақолаоли тўплами. –Термиз, 2017. –Б. 34-35.

30. Шукуров Ж.С., Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Политерма растворимости системы трикарбамидохлорат натрия – ацетат моноэтаноламин – вода // IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Новые материалы, химические технологии и реагенты для промышленности, медицины и сельского

хозяйства на основе нефтехимического и возобновляемого сырья». –Уфа, 2017. –С. 162-166.

31. Шукуров Ж.С., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Новый препарат для дефолиации и десикации сельскохозяйственных культур // IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Новые материалы, химические технологии и реагенты для промышленности, медицины и сельского хозяйства на основе нефтехимического и возобновляемого сырья». –Уфа, 2017. –С. 194-197.