

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
DSc27.06.2017.K/T35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

АБДУЛЛАЕВА МАРҒУБА ТОЛИБЖОНОВНА

**КАРБАМИД ВА НИТРАТ АММОНИЙ АСОСИДА ТАРКИБИДА
ФИЗИОЛОГИК ФАОЛ МОДДА САҚЛАГАН СУЮҚ АЗОТЛИ ЎҒИТ
ОЛИШ**

02.00.13- Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Тошкент-2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)

Абдуллаева Марғуба Толибжоновна

Карбамид ва нитрат аммоний асосида таркибида физиологик фаол
модда сақлаган суюқ азотли ўғит олиш..... 3

Абдуллаева Марғуба Толибжоновна

Получение жидких азотных удобрений на основе карбамида и
нитрата аммония с физиологически активными веществами..... 25

Abdullaeva Marguba Tolibjonovna

To produce liquid nitrogen fertilizers based on carbamide and ammonium
nitrate with physiologically active substances..... 47

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ 51
List of published works.....

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.К/Т35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

АБДУЛЛАЕВА МАРҒУБА ТОЛИБЖОНОВНА

**КАРБАМИД ВА НИТРАТ АММОНИЙ АСОСИДА ТАРКИБИДА
ФИЗИОЛОГИК ФАОЛ МОДДА САҚЛАГАН СУЮҚ АЗОТЛИ ЎҒИТ
ОЛИШ**

02.00.13- Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Тошкент-2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.4.PhD /Т636 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Исабаев Зикрилла

кимё фанлари номзоди, катта илмий ходим

Расмий оппонентлар:

Мирзакулов Холтўра Чориевич

техника фанлари доктори, профессор

Таджиев Сайфитдин Мухитдинович

техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Етакчи ташкилот:

Наманган мухандислик технология институти

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ва Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc27.06.2017.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг «14» 2018 йил соат 10⁰⁰ 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: ionxanrux@mail.ru).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (23 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60); факс: (+99871) 262-79-90.

Диссертация автореферати 2018 йил «2» ноябрь куни тарқатилди.
(2018 йил «2» ноябрдаги № 23 рақамли реестр баённомаси).

Б.С.Закиров

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

Д.С.Салиханова

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

С.А.Абдурахимов

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ва сифатли ҳосил етиштиришда минерал ўғитлар алоҳида ўрин тутди. Минерал ўғитлар ишлаб чиқаришнинг самарадор усулларида бири уларни суюқ ҳолда ишлаб чиқаришдир. Суюқ ўғитлар таркибини физиологик фаол моддалар билан бойитиш орқали фойдали иш коэффициентини ошириш мумкин. Бу ўринда қишлоқ хўжалигини янги турдаги комплекс таъсирга эга бўлган суюқ ўғитлар билан таъминлашга катта эътибор берилмоқда.

Жаҳонда минерал ўғитларнинг фойдали иш коэффициентини ошириш ва ишлаб чиқариш усуллари ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги агрокомплексини такомиллашган тизимини тадқиқ этиш борасида изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада маҳаллий ва паст навли хом ашё манбалари асосида олинган физиологик фаол моддалар билан бойитилган, комплекс таъсир этувчи янги таркибли ўғитлар ишлаб чиқариш технологиясини яратиш ва такомиллаштириш, улардан самарали фойдаланиш, ҳозирги куннинг муҳим вазифаларидан ҳисобланади. Шу йўналишларда қуйидаги илмий ечимларни илмий асослаш лозим: янги таркибли органик кислоталар ва уларни моноэтаноламмонийли тузлари физиологик фаол моддаларини яратиш, сирка кислота ишлаб чиқариш техноген чиқиндисини физиологик фаол моддага айлантиришнинг ресурс ва энергия тежамкор технологиясини ишлаб чиқиш, ушбу физиологик фаол моддалар ва карбамид аммонийли селитраси суюқ ўғити асосида, янги таркибли ўғитлар олиш технологияси ва оптимал технологик параметрларини аниқлаш.

Мамлакатимизда кимё саноатини модернизация қилиш, ишлаб чиқариш корхоналарининг хом ашё базасини маҳаллийлаштириш ва улар асосида импорт ўрнини босадиган янги турдаги ўғитлар ишлаб чиқариш бўйича натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «янги маҳсулот ва технологияларни ўзлаштириш, маҳаллий хом-ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқаришни жадаллаштириш билан саноатни сифат бўйича янги даражага кўтариш, қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш»¹га қаратилган муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада, жумладан хом ашё базасидан унумли фойдаланган ҳолда таркибида физиологик фаол модда сақлаган, комплекс таъсир кучига эга бўлган, фойдаланиш жиҳатидан қулай бўлган препаратлар синтез қилиш, олиш технологияларини ишлаб чиқиш ва чиқиндилардан унумли фойдаланиш муҳим аҳамиятга касб этади.

¹ Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича “Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисида. Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ 4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони ва 2017 йил 23-августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқотлари муайян даражада хизмат қилади.

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

Муоммонинг ўрганилганлик даражаси. Минерал ўғитларнинг олиниш технологияси, реологик хоссалари, қўлланилиши, сақланиши ва транспорт қилиниши бўйича маълумотлар адабиётларда жуда кенг ёритилган.

Жахон миқёсида L.T. Herbert, S.S.Lanyi, R. Slinksiene, C.James, G. Panayotova, H. Travis, B. Marion, B. Н.Мищенко, А.Г. Степченко, О.Б. Дормешкин сингари бир қатор олимлар суяқ суспензияли ўғитларнинг, товар хоссаларини яхшилаш, уларни термик барқарорлигини ошириш, олиниш технологияларини яратиш бўйича тадқиқотлар олиб борганлар.

Хусусан Ўзбекистонда бу борада М.Н.Набиев раҳбарлигида ноорганик моддалар хусусан минерал ўғитлар олиниш технологияси бўйича катта бир илмий мактаб яратилиб, ҳозирги кунгача фаолият юритиб келмоқда. Н.Н. Мелников, А.И. Имамалиев, Б.М. Беглов, Ш.С.Намозов, С.Тўхтаев, А.М. Амирова, С.М. Таджиев, Б.Э. Султонов, З.К. Дехканов, Н.С. Бахриддинов, А.Х.Нарходжаев ва бошқалар томонидан минераль ўғитлар яратиш технологияси, бу соҳанинг илмий ривожини бўйича катта ҳажмдаги тадқиқотлар амалга оширилмоқда. Юқорида қайд этилган олимлар томонидан карбамид, аммоний нитрат, органик кислоталар ва уларни ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган чиқинди асосида таркибида физиологик фаол модда сақлаган суяқ азотли ўғитлар олишга оид илмий манбалар ҳозирда яратилмаган. Ушбу тадқиқот ишида пахтачилик ва ғаллачиликда ҳосилни тез пишиб етилишини тезлаштирувчи, ҳосилдорликни оширувчи препаратлар яратиш асосида самарали ўғитлар ишлаб чиқариш муоммоларига ечим топилган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий тадқиқот ишлари режасининг: ФА-А6-ТО51 «Қишлоқ хўжалиги ўсимликларини ҳосилдорлигини ошириш учун кўп функцияли хоссаларга эга бўлган янги авлод препаратларини ресурстежамкор технологиясини ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш» (2009-2011) ва ФА-А12-Т169 «Экологик тоза агрохимикатларни самарадор технологиясини ишлаб чиқиш ва модернизация

этиш, мониторинг қилиш, ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш» (2012-2015гг.) мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади карбамид ва нитрат аммоний асосида таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ азотли ўғитлар олишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

сирка, чумоли кислоталари, метилацетат, моноэтанолламинлардан ташкил топган сувли системалардаги эритмаларининг ўзаро эрувчанлигини, реологик хоссаларини кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида аниқлаш ва «таркиб-хосса» диаграммаларини яратиш;

янги таркибларни қаттиқ фазаларини ҳосил бўлиш майдонларини ҳарорат ва концентрацияга боғлиқ ҳолда чегаралаш, таркибини аниқлаш, уларни замонавий физик, физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиш;

сирка кислотаси ва уни ишлаб чиқариш «енгил учувчан фракция» чиқиндисини, моноэтанолламин асосида физиологик фаол моддалар олиш жараёнининг мақбул технологик кўрсаткичларини аниқлаш ва тизимини ишлаб чиқиш;

карбамид, нитрат аммоний, бирламчи сирка, чумоли кислоталарининг моноэтанолламмонийли тузлари, N-ацетилэтанолламин иштирокида мураккаб сувли системаларнинг гетероген фазавий мувозанатини кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида аниқлаш;

янги таркибли суюқ азотли ўғитлар олиш жараёнининг моддий балансини тузиш, технологик тизимини яратиш, лаборатория ва саноат тажриба намуналарини ишлаб чиқариш ва кейинчалик ишлаб чиқаришга жорий этиш;

олинган физиологик фаол моддалар сақлаган ўғитлар бўйича, ғўзада ва бўғдойда, катта ва кичик дала майдонларида агрокимёвий тадқиқотлар олиб бориш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида сирка, чумоли кислоталари, метилацетат, моноэтанолламин, карбамид, аммоний нитрат, карбамидаммонийли селитраси, бир ва икки сирка кислотасининг, бир чумоли кислотасининг моноэтанолламмонийли тузлари, N-ацетилэтанолламин, сирка кислотаси ишлаб чиқариш «енгил учувчан фракция» чиқиндисини қўлланилган.

Тадқиқотнинг предмети сирка кислотаси ва уни ишлаб чиқаришдаги чиқинди «енгил учувчан фракция»ни моноэтанолламин билан нейтраллаб, физиологик фаол модда олиш, уни мавжуд суюқ карбамидаммонийли селитраси таркибига қўшиш асносида биологик фаоликка эга бўлган комплекс таъсир этувчи янги таркибли азотли ўғитларни олиш жараёнларини илмий асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда аналитик кимё, визуал-политермик, изомоляр услублари, ИҚ-спектр ва рентгенофаза, термик, ядроли магнитли резонанс, пикнометрик таҳлил усулларидан фойдаланилган. Вискозиметр ВПЖ ёрдамида эритманинг

ковушқоқлиги, рН мухити METTLER TOLEDO рН meter FE 20/ FG рН метрида ва ёруғлик нуруни синдириш кўрсаткичи БМ модели ИРФ 454 рефрактометрида аниқланди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

сирка, чумоли кислоталари, метилацетат, моноэтаноламин иштирокидаги сувли системаларда компонентларнинг ўзаро таъсирлашувини асословчи «таркиб-хосса» диаграммалари яратилган;

тўртта янги $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ таркибли бирикмаларнинг ҳосил бўлиши аниқланган;

янги уч турдаги физиологик фаол моддалар ишлаб чиқариш технологияси яратилган;

нитрат аммоний, карбамид, сирка, чумоли кислоталарининг моноэтаноламмонийли тузлари ва N-ацетилэтаноламин иштирокидаги мураккаб сувли системалар компонентларининг ўзаро таъсирлашувини, эрувчанлигини асословчи «таркиб-хосса», политермик эрувчанлик диаграммалари яратилган;

учта янги $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ бирикмалар синтез қилинган;

сирка кислотаси, уни ишлаб чиқариш чиқиндиси, моноэтаноламин иштирокида олинган физиологик фаол моддалар ва КАС суюқ ўғити асосида физиологик фаоликка эга бўлган суюқ азотли ўғит олиш технологиялари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

сирка кислотаси ва уни ишлаб чиқариш чиқиндиси, моноэтаноламин иштирокида олинган янги физиологик фаол моддалар ва уларни таркибида сақлаган янги суюқ азотли ўғитлар ишлаб чиқариш технологик схемаси яратилган;

«Максам-Чирчиқ»АЖда тажриба-саноат миқёсида янги комплекс таъсир кўрсатувчи физиологик фаоликка эга бўлган суюқ азотли ўғитлар ишлаб чиқарилган;

тавсия этилган комплекс таъсир этувчи ўғитларнинг тажриба намуналари иштирокида, катта ва кичик дала майдонларида, ғўза ва буғдойда агрокимёвий синовлар ўтказилган ва қўллашга тавсия этилган.

Тадқиқот натижаларини ишончлилиги. Фойдаланилган кимёвий (аналитик кимё) ва физик-кимёвий (рентгенофаза, термогравметрик, изомольяр сериялар, кузатув политермик) таҳлил натижалари ва катталаштирилган тажриба-саноат қурилмаларида синовдан ўтганлиги билан тасдиқланади, ҳамда таклиф этилган препаратларни қишлоқ хўжалигида самарали физиологик фаоликка эга ўғит сифатида қўллашга тавсия этилади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларини илмий аҳамияти таркибида сирка, чумоли кислоталари, метилацетат, моноэтаноламин, карбамид, аммоний нитрат,

карбамидаммонийли селитраси, бирламчи чумоли кислотасининг моноэтаноламмонийли, бир ва иккиламчи сирка кислотасининг моноэтанаммонийли бирикмалари, N- ацетилэтаноламин, сирка кислотаси ишлаб чиқариш «енгил учувчан фракция» чиқиндисидан иборат бўлган мураккаб сувли системаларда, компонентларнинг ўзаро эрувчанлиги ва таъсирлашуви бўйича янги маълумотлар олинганлиги билан изоҳланган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий хом ашёлар ва ишлаб чиқариш чиқиндиси асосида физиологик фаол моддалар ва уларни таркибида сақлаган янги таркибли юқори самарадорликка эга бўлган суюқ азотли ўғитлар ишлаб чиқаришнинг мақбул технологиялари ишлаб чиқилган. Тадқиқот натижалари физиологик фаол моддалар олиш ва уларни таркибида сақлаган суюқ ўғитлар олиш технологиясини яратиш ва такомиллаштиришда, пахтачилик ва ғаллачиликда ҳосилни тез пишиб етилишини тезлаштирувчи, ҳосилдорликни оширувчи препаратлар яратиш асосида самарали ўғитлар ишлаб чиқаришда, сирка кислота ишлаб чиқаришдаги экологик муоммоларни ечишда, ишлаб чиқариш чиқиндисини утилизациясида катта аҳамиятга эгадир.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Карбамид ва нитрат аммоний асосида таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ азотли ўғитлар олиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

комплекс таъсир кўрсатувчи суюқ ўғитлар олиш технологияси «Максам-Чирчиқ» АЖда амалиётда қўллаш учун истиқболли ишланмалар рўйхатига киритилган («Ўзкимёсаноат» АЖнинг 2018 йил 24 июль 01/3-3091/П сон маълумономаси). Натижада янги ўғитлар буғдой майдонларида қўлланилганда, ҳосилдорликни 3,0 ц/га, ошириш имконини берган;

синтез қилиб олинган янги ўғитлар ғўза ўсимлигида Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти (ПСУЕАИТИ) ва Тошкент вилояти фермер хўжалиги пахта, буғдой дала майдонларида жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 10 майдаги 02/023-31 сон маълумотномаси). Натижада ушбу препаратлар ўрта толали ғўза навларига қўлланилганда ўсимликнинг ўсиши ва ривожланиши жадаллашиб ҳосилдорликни 1,1÷2,5 ц/га ошириш имконини берган;

таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ азотли ўғитларни буғдой ва ғўзага қўлланилгандаги агрокимёвий синов натижалардан ФА-А12-142 рақамли «Самарали стимулятор зарарсиз ўсимликларни химоя қилиш воситаларини олишнинг ресурс тежамкор технологияларини ишлаб чиқиш ва уларни синаш» ва ФА-А7-Т133 рақамли «Бентонит билан модификация қилинган азот ва фосфорли минерал ўғитларни қўллашнинг ресурс тежамкор технологиясини ишлаб чиқиш» лойиҳаларида препаратларнинг назоратга нисбатан қиёсий таҳлил қилишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг 2018 йил 21 майдаги 4/1255-1307 сон маълумотномаси). Натижада янги таркибли азотли ўғитлар билан ўсимлик озиклантирилганда тупроқдаги азотни барчасини тез ва тўлиқ ўзлаштириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларини апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 3 та халқаро ва 10 та республика илмий амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларини эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 20 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан 6 та республика ва 1 та хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва хажми. Диссертация иши кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг хажми 118 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланиши билан бирга, тадқиқотнинг мақсади ва асосий вазифалари тавсифланган. Тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устивор йўналишларига мослиги, илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган. Тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш, чоп этилган илмий ишлар, шунингдек диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

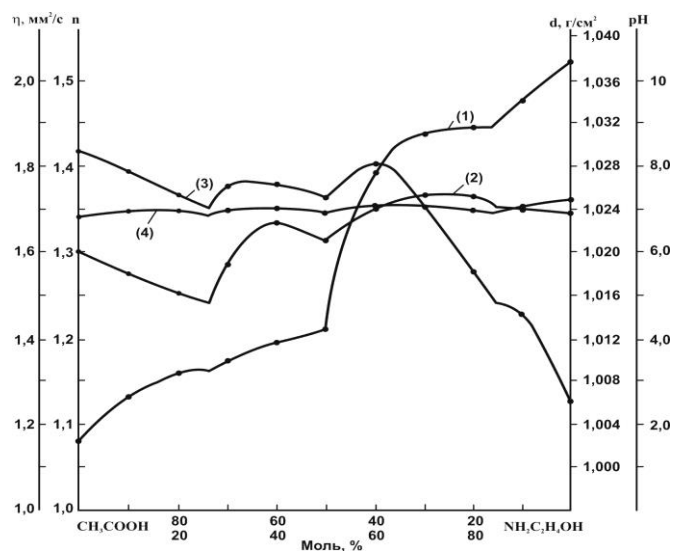
Диссертациянинг **“Минерал ўғитлар олиш жараёнларида карбон кислоталар, этаноламинлар қўлланилишининг физик-кимёвий асослари”** деб номланган илмий адабиётлар таҳлили бобида қишлоқ хўжалигида минерал ўғитларнинг олиниши ва қўлланилиши ёритиб берилган, шунингдек маҳаллий хом ашёлар асосида қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг ўсиши ва ривожланишини тезлаштирадиган, азот, фосфор, ва калий элементлари иштирокида фойдаланиш коэффициенти оширадиган, дон ва тола сифатини яхшилайдиган, ҳамда ҳосилдорликни оширадиган минерал ўғитлар ишлаб чиқариш зарурати очиқ берилган.

Диссертациянинг иккинчи бобида, самарали физиологик фаол моддалар ва уларни таркибида сақлаган суюқ азотли ўғитлар ишлаб чиқариш бўйича **“Хом ашёларни кимёвий таркиби ва хоссалари”**, ҳамда улар иштирокидаги мураккаб сувли системаларнинг таркибий қисмларини ўзаро муносабатини изохловчи эрувчанлик политермаси, **“таркиб-хосса” услублари**, янги бирикмаларнинг мавжудлигини таҳлил қилувчи **“кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари”**, келтирилган.

Диссертациянинг **“Сирка, чумоли кислоталари, метилацетат, моноэтаноламин иштирокидаги компонентларнинг ўзаро таъсири ва эрувчанлигини ўрганиш, улар асосида физиологик фаол моддалар олиш”** деб номланган учинчи бобида сирка ва чумоли кислоталар, метилацетат ва моноэтаноламинлардан иборат сувли системаларнинг физик-кимёвий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Карбон кислоталар ва

моноэтанолламин асосида физиологик фаол моддалар олиш жараёнининг физик-кимёвий таҳлил қилиш учун, урта система компонентларининг эрувчанлиги ва ўзаро таъсирлашуви изомольяр сериялар услубида ўрганилган. Уларнинг таркиб-хосса диаграммаси қурилган.

Сирка кислота –моноэтанолламин–сув системаси “таркиб-хосса” диаграммасидаги изотермалар синиш чизиқлари сирка кислотаси: моноэтанолламин моль нисбатига тўғри келувчи 1:1 ($\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ –бирламчи сирка кислотасини моноэтанолламмонийли тузи), 2:1 ($2\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ –иккиламчи сирка кислотасини моноэтанолламмонийли тузи), янги кимёвий бирикмалари ҳосил бўлишини кўрсатди. Диаграммадаги майдонларга тўғри келувчи сохалардан бирламчи сирка кислотасини моноэтанолламмонийли тузлари ажратиб олиниб, индивидуал мавжудлиги (ИК-спектр, термик анализ ва рентгенфазовий усуллар ёрдамида) тасдиқланди (1-расм).



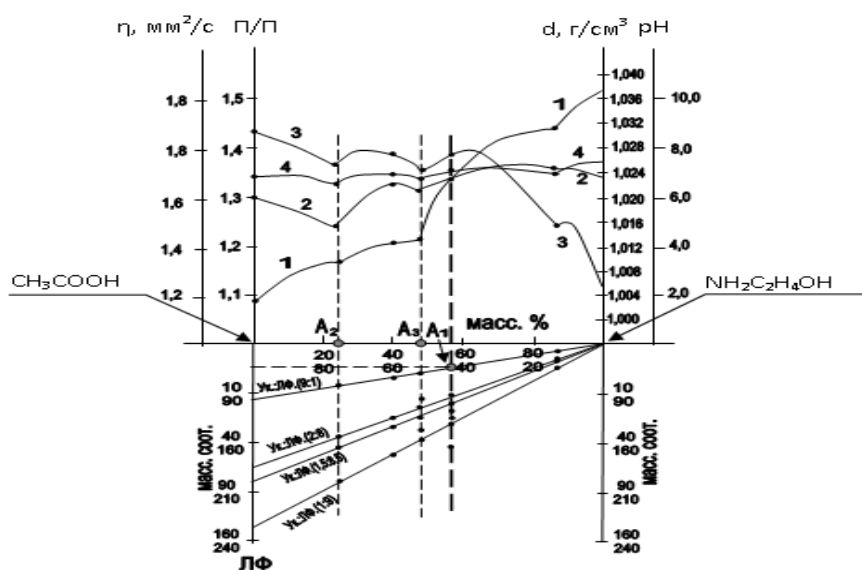
1- pH муҳити; 2-қовушқоклик, η , мм²/с; 3-зичлик, d , г/см³; 4- нур синдириш кўрсаткичи, n_D^{20} .

1-расм. Сирка кислота–моноэтанолламин–сув системаси “таркиб-хосса” диаграммаси.

Саноат чиқиндиси таркибида 4-8% чумоли кислотаси мавжуд бўлганлиги учун чумоли кислота-моноэтанолламин-сув системаси изомольяр сериялар услубида ўрганилди. Система компонентларнинг сувли эритмаларда ўзаро таъсирлашувидан чумоли кислота ва моноэтанолламиннинг қуйидагича чумоли кислота:моноэтанолламин моль нисбатларида 6:1; 2:1; 1,5:1 ва 1:1, тўртта комплекс бирикмалар ҳосил бўлиши аниқланган. Бошланғич компонентларнинг 1:1 ва 1:2 нисбатида бирламчи чумоли кислотаси моноэтанолламмонийли тузи– $\text{HCOOH} \cdot \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ ва иккиламчи чумоли кислотаси моноэтанолламмонийли тузи – $2\text{HCOOH} \cdot \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ суяқ комплекс бирикмалари синтез қилиб олинган, бирикмаларнинг мавжудлиги, ўзига хос хусусиятлари кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари билан исботланган.

Саноат чиқиндиси таркибида 4-5% метилацетат бўлганлиги учун метилацетат –моноэтаноламин –сув системаси изомоляр сериялар услубида ўрганилди. Система изотермасини таҳлил этиш натижасида моноэтаноламин ва метилацетат бирикмалари сувли эритмада 99,6% – 99,7% асосий моддадан иборат бўлган N-ацетилэтаноламин бирикмасини ҳосил қилади деган хулосага келиш мумкин. $\text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH}$ бирикмасининг ўзига хос хусусиятлари кимёвий, ИК-спектроскопик таҳлил, ҳамда ЯМР-спектроскопия ёрдамида H^1 ва C^{13} ларни ўрганиш натижасида аниқланган.

Олинган натижалар асосида физиологик фаол моддалар миқдори кўп бўлган оптимал таркибни танлаб олиш ва моддий балансини ишлаб чиқиш, мавжуд шароитини аниқлаш мақсадида сирка кислотаси –моноэтаноламин –сув системасининг таркиб хосса диаграммасига қўшимча тарзда– асословчи диаграмма қурилди (2-расм).



2-расм. Сирка кислота–моноэтаноламин–сув, сирка кислота–енгил учувчан фракция чиқиндиси–сув системаларининг асословчи диаграммаси.

Асословчи диаграммада сирка кислотанинг 90% миқдорини моноэтаноламин билан нейтралланган ҳолда таркиб тўлиқ физиологик фаол моддага ўтади ва унга 10% “енгил учувчан фракция” чиқиндисини қўшиш натижасида кислоталар аралашмасининг концентрацияси 92,2% ташкил қилади 55,5% миқдорини 44,5% моноэтаноламин билан нейтраллаш натижасида A_1 нуктада физиологик фаол моддалар МЭАСМКК (монокарбон кислоталарнинг моноэтаноламмонийли тузлари) ҳосил бўлади. Олинган физиологик фаол модда суюқ ҳолатда бўлиб концентрациясини ошириш учун эритмани буғлатиш талаб этилмайди.

Шунингдек, асословчи диаграммада физиологик фаол моддалар ОУк.МЭА (бир сирка кислотанинг моноэтаноламмонийли тузи) ва ДУк.МЭА(икки сирка кислотасини моноэтаноламмонийли тузи) ҳосил бўлиш соҳалари ўзаро чегараланган.

Асословчи диаграммада A_2 нуктада ДУк.МЭА нинг оптимал таркиби кўрсатилган. Бунинг учун 75% сирка кислотани нейтраллашга 25% моноэтаноламин сарфланади. Олинган физиологик фаол модда суюқ ҳолатда бўлиб концентрациясини ошириш учун эритмани буғлатиш талаб этилмайди.

Асословчи диаграммада A_3 нуктада ОУк.МЭАнинг оптимал таркиби кўрсатилган. Бу ҳолда 50% сирка кислотани нейтраллаш учун 50% моноэтаноламин сарфланади. Олинган физиологик фаол модда қаттиқ ҳолатдаги майда кристалл кўринишида мавжуд бўлади.

Физик-кимёвий жараёнлар ўзгаришини ўрганиш учун кислоталар аралашмаси ($\text{CH}_3\text{COOH}:\text{ЛФ}=9:1$) $\text{pH}=7$ қийматида моноэтаноламин билан нейтралланган, ҳосил бўлган эритмаларнинг реологик хосслари pH нинг 6,25 ва 7,0 қийматларида ўрганилган.

Сирка китслота, енгил учувчан фракция чиқиндиси ва моноэтаноламин асосида физиологик фаол модда (МЭАСМКК) ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги босқичларда иборат:

- Нейтраллаш реакторига 9:1 нисбатда сирка кислота:енгил учувчан фракция чиқиндисини юклаш, олинган нордон аралашмани моноэтаноламин билан нейтраллаш;
- Монокарбон кислоталарнинг моноэтаноламмонийли тузларини тўкиш ва қадоқлаш

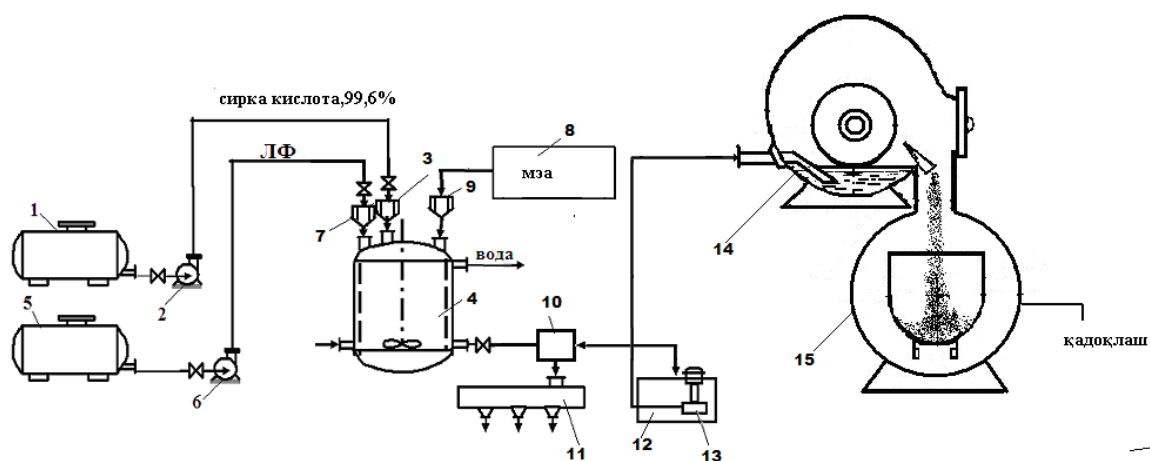
Сирка кислота ва моноэтаноламин асосида физиологик фаол модда (ДУк. МЭА) олиш жараёни қуйидаги босқичлардан иборат;

- Сирка кислотани нейтраллаш реакторига юклаш;
- Моноэтаноламинни нейтраллаш реакторига юклаш; иккиламчи сирка кислотасининг моноэтаноламмонийли тузи олиниши баробарида нейтраллаш жараёнини ўтказиш.
- Олинган иккиламчи сирка кислотасининг моноэтаноламмонийли тузи эритмасини тўкиш ва қадоқлаш;

Сирка кислота ва моноэтаноламин асосида физиологик фаол модда (ОУк.МЭА) олиш жараёни қуйидаги босқичлардан иборат;

- сирка кислотани нейтраллаш реакторига юклаш;
- моноэтаноламинни нейтраллаш реакторига юклаш;
- бирламчи сирка кислотасининг моноэтаноламмонийли тузи олиниши баробарида нейтраллаш жараёнини ўтказиш;
- олинган маҳсулотни жўвали қуритгичда қуритиш;
- тайёр маҳсулотни қадоқлаш.

Сирка кислотаси, уни ишлаб чиқариш чиқиндиси ва моноэтаноламин асосида физиологик фаол модда олиш жараёнининг технологик схемаси 3–расмда келтирилган.



3-расм. Сирка кислота, енгил учувчан фракция чиқиндиси ва моноэтаноламин асосида физиологик фаол модда олиш технологик схемаси.

1-Сирка кислота сақлагич; 2,6-марказдан қочма насос; 3,7,9-сарфлагич; 4-аралаштириш ва нейтраллаш реактори; 5-енгил учувчан фракция чиқиндиси сақлагичи; 8-моноэтаноламин сақлагич; 11-қадоқлаш қурилмаси; 10,12-оралиқ сақлагич; 13-юклаш насоси; 14-жўвали қурутгич; 15-кристаллар учун бункер.

Олинган маҳсулотларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари 1-жадвалдаги таркиблар ва меёрларга мувофиқ бўлиши лозим. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида бир сирка кислота моноэтаноламмонийли тузининг гигроскопик нуқтаси 27% эканлиги аниқланди.

1-жадвал.

Олинган физиологик фаол моддаларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

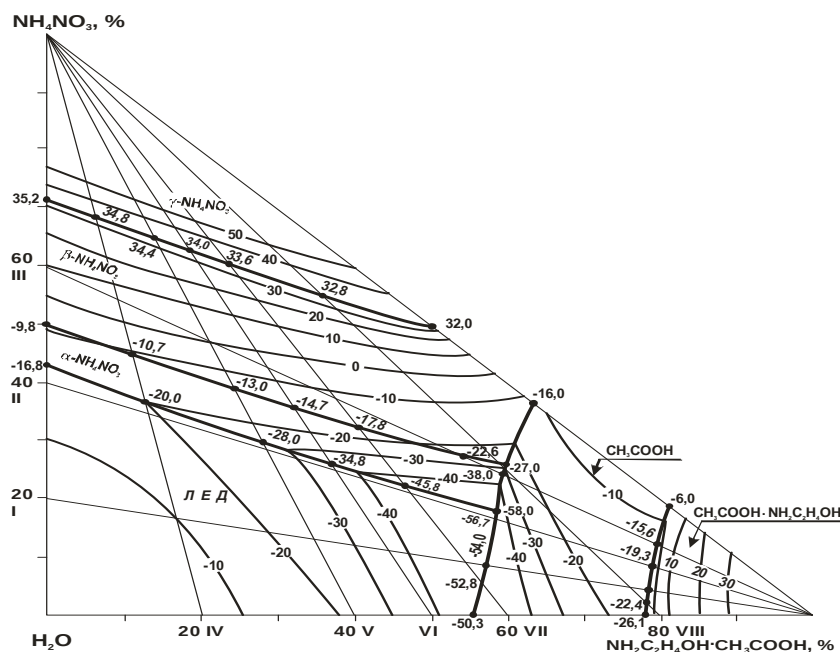
Кўрсаткичлар номи	Меъёрлар		
	МЭАСМКК	$2\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
Ташқи кўриниши	Тўқ кўнғир рангли суюқлик	Тўқ кўнғир рангли суюқлик	Оқ кристаллар
Физиологик фаол модда масса улуши, % кам эмас.	93,0	99,12	98,8
Сув масса улуши, % кам эмас	7,0	0,88	1,2
Зичлик, кг/м^3	0,1168	0,1134	-
Кристаллани ҳарорати, °C	-27°C	-8	-
Суюқланиш ҳарорати, °C	-	-	75
pH муҳити	7,0	6,25	7,0

“Физиологик фаол модда сақлаган суюқ комплекс таъсир этувчи ўғит олиш жараёнини асословчи сувли системаларни ўрганиш” деб номланган тўртинчи бобида аммоний нитрат, карбамид, бирламчи сирка кислотасининг моноэтаноламмонийли тузи ва бирламчи чумоли кислотасини

моноэтаноламмонийли тузи, N-ацетилэтаноламинлардан иборат сув системалари тадқиқотларнинг натижалари таҳлил қилинган.

Таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ азотли ўғит олиш технологик жараёнини физик-кимёвий асослаш мақсадида юқоридаги компонентлардан иборат сувли системаларнинг эрувчанлиги ўрганилган.

Аммоний нитрат–бирламчи сирка кислотасини моноэтаноламмонийли тузи–сув системасида компонентларнинг эрувчанлиги ($-58,0^{\circ}\text{C}$) дан 50°C гача бўлган ҳароратлар оралиғида ўрганилиб, 8 та ички кесимлар ёрдамида эрувчанлик политермик диаграммаси қурилди, фазовий диаграммада музнинг, аммоний нитратнинг α , β , γ –модификацияларининг, сирка кислотасининг ва бирламчи сирка кислотасини моноэтаноламмонийли тузининг кристалланиш майдонлари ўзаро чегараланган. 4-расмдан кўриниб турибдики политермик диаграммасида β , γ –нитрат аммоний модификациялари катта кристаллга тушиш майдонини эгаллайди. Келтирилган маълумотлар бўйича ўрганилган ҳарорат, ҳамда концентрацион интервалларида ва янги таркиблар кристалланиш майдонларида чегараланмаган бўлиб, дастлабки компонентлар ўз индивидуаллигини сақлаб қолади. Система оддий эвтоник типга мансуб бўлиши аниқланган (4-расм).



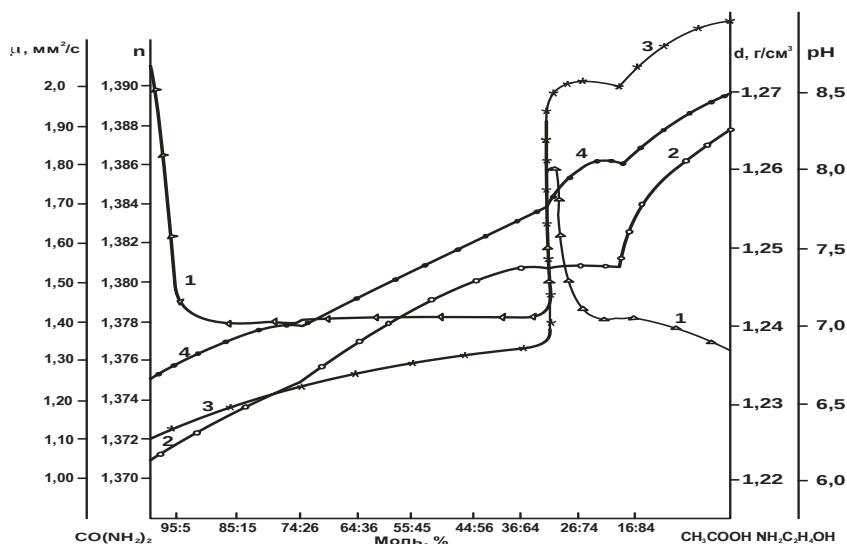
4-расм. Нитрат аммоний–бирламчи сирка кислотани

моноэтаноламмонийли тузи–сув системасини эрувчанлик политермаси.

Бирламчи чумоли кислотани моноэтаноламмонийли тузи–аммоний нитрат–сув ва N-ацетилэтаноламин–аммоний нитрат–сув системаларида эритмаларининг реологик хоссаларини ўрганилиб эрувчанлик политермик диаграммалари қурилди. Ўрганилган системалар таркибидаги компонентларнинг индивидуаллиги сақланиши билан тавсифланиб, оддий эвтоник типга мансуб эканлиги аниқланди.

Бирламчи сирка кислотасини моноэтаноламмонийли тузи ва карбамиднинг ўзаро таъсирлашувини аниқлаш учун бирламчи сирка

кислотасини моноэтаноламмонийли тузи –карбамид–сув системаси тадқиқ қилинган. Системанинг “таркиб-хосса” диаграммасидан кўриниб турибдики, изотерма саниш чизиқлари карбамид:бирламчи сирка кислотасини моноэтаноламмонийли тузи 1:1 моль нисбатига тўғри келувчи янги кимёвий бирикма $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ ҳосил бўлишига мувофиқ бўлиб индивидуал мавжудлиги кимёвий, ҳамда физик-кимёвий таҳлил усуллари билан исботланган (5-расм).



1- рН муҳити; 2-қовушқоқлик, η , $\text{мм}^2/\text{с}$; 3-зичлик, d , $\text{г}/\text{см}^3$;
4-нур синдириш кўрсаткичи, n_D^{20} .

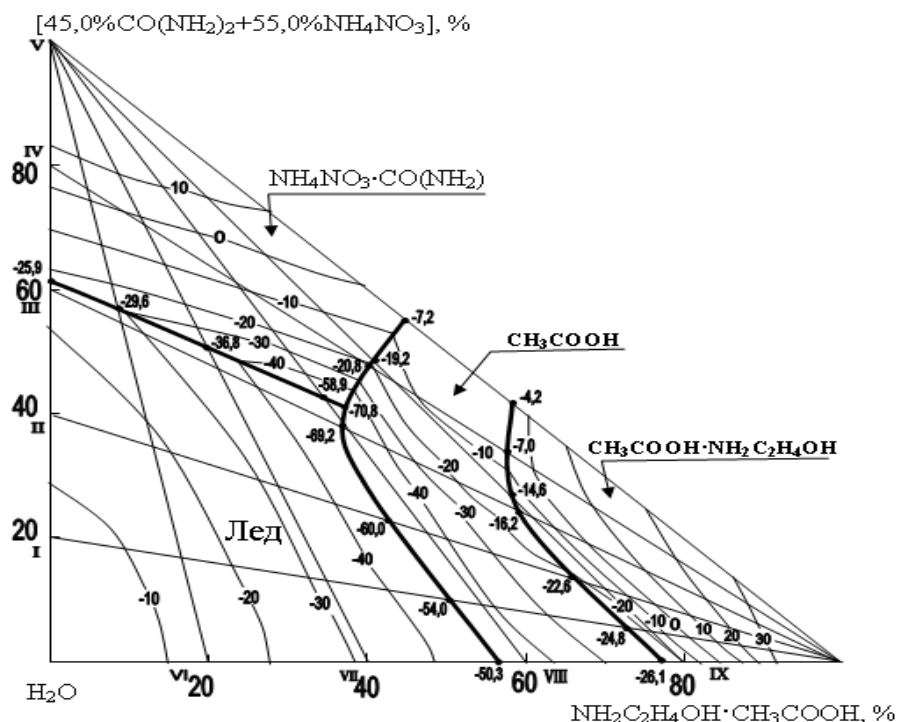
5-расм. Бирламчи сирка кислотаси моноэтаноламмонийли тузи – карбамид–сув системаси “таркиб-хосса” диаграммаси.

Бирламчи чумоли кислотасини моноэтаноламмонийли тузи –карбамид–сув системаси “таркиб-хосса” диаграммасидан кўриниб турибдики, эритмалар ёруғлик нуруни синдириш кўрсаткичлари, зичликлари, қовушқоқликлари, рН муҳитлари асосидаги изотермалар саниш чизиқлари карбамид:бир чумоли кислотасини моноэтаноламмонийли тузи 1:1 ва 1:2 моль нисбатига тўғри келувчи янги кимёвий бирикмалар $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HCOOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ ва $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HCOOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ ҳосил бўлишига мувофиқ бўлади. Бу кимёвий бирикмаларнинг индивидуал мавжудлиги термик ва ИҚ-тўлқинли таҳлил усуллари билан исботланган.

N-ацетилэтанолламин –карбамид–сув системаси компонентларнинг ўзаро таъсир характерини тадқиқот қилиш натижасида унинг изотермаларида бошланғич компонентлар ва $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH}$ бирикмасининг кристалланиш майдонлари ўзаро чегараланган. Ҳосил бўлган янги бирикмаларнинг ўзига хос хусусиятлари кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари билан исботланган.

$[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\%\text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ системасининг эрувчанлик политермаси тўлиқ музлаш ҳарорати ($-70,8^\circ\text{C}$) дан 30°C оралиқда, тўққизта ички кесимлар ёрдамида ўрганилди. Фазовий

диаграммада муз, CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ ва $\text{NH}_4\text{NO}_3\cdot\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ бирикмалари кристалланиш майдонлари ўзаро чегараланиш билан тавсифланади. (6-расм)



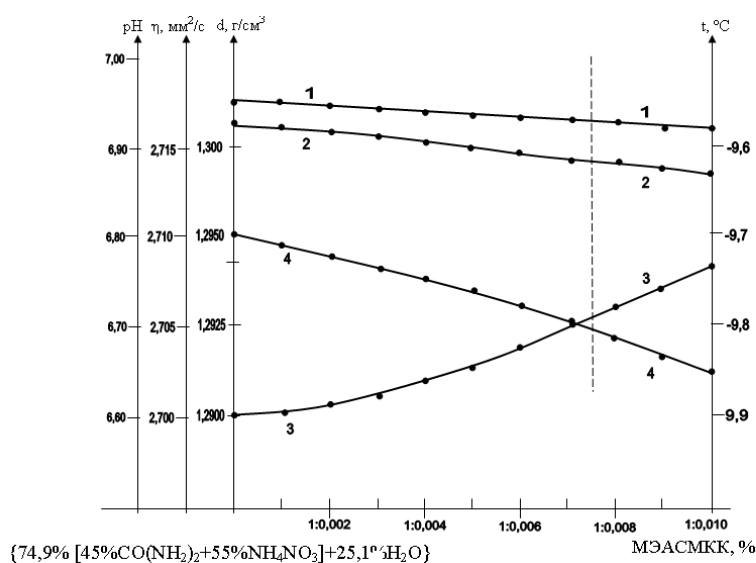
6-расм. $[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ системанинг эрувчанлик политемси

$[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ системасида компонентларнинг ўзаро таъсири $(-56,0)^\circ\text{C}$ дан 30°C ҳарорат оралиғида ўрганилди. Политемик диаграммада муз, NH_4NO_3 , $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, NH_4NO_3 , ва янги фазалар $\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{H}_2\text{O}$, $\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ бирикмаларнинг кристалланиш майдонлари ўзаро чегаралланган. Бирикмалар суюқ ҳолатда ажратиб олинган бўлиб кимёвий, ИҚ- тўлқинли ва ингичка қатламли хроматография усуллари билан идентификация қилинган.

$[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ системаси компонентларнинг ўзаро таъсирини изомольяр сериялар услуби ёрдамида ўрганиш шуни кўрсатдики, “таркиб-хосса” диаграммасида изотерма синиш чизиқлари, бошланғич компонентлар ва $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot\text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH}$ майдонлар ўзаро чегараланган. Бирикмаларнинг мавжудлиги N-ацетилэтанолламин-карбамид-сув системасини ўрганиши натижасида аниқланган.

Ўрганилган системалар асосида суюқ азотли ўғит олиш номли бешинчи бобида қишлоқ хўжалиги ўсимликларини ривожланишини жадаллаштирадиган, МЭАСМКК –физиологик фаол моддасини таркибида сақлаган, комплекс таъсир эга КАС ўғитини олиниш технологиясини ишлаб

чиқиш ва ўғит таркибида физиологик фаол моддани эриш жараёнини асослаш мақсадида $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}$ –МЭАСМКК системаси компонентларининг физик-кимёвий хусусиятлари ўзгариши ўрганилди.

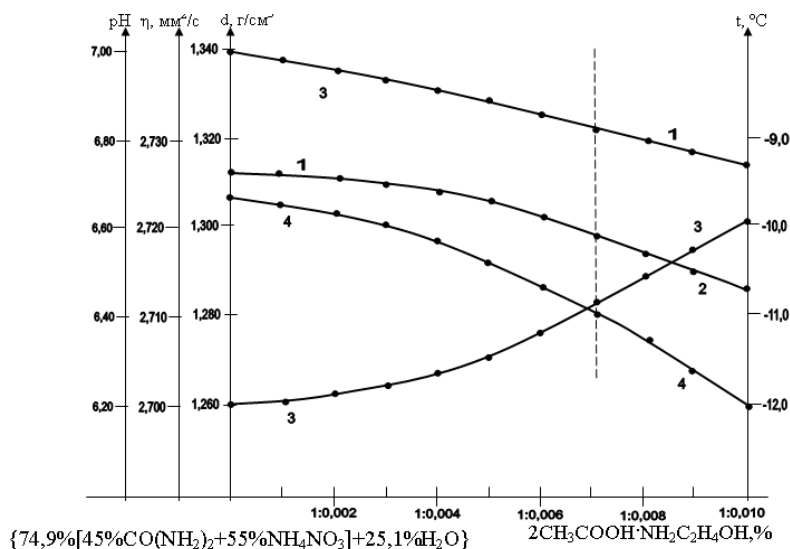


7-расм. $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}$:МЭАСМКК эритмалар массалар нисбатига рН муҳити (1), зичлик (2), қовушқоқлик (3) ва кристаллга тушиш ҳарорат (4)нинг боғлиқлиги.

Ушбу системада таъсирлашувчи компонентлар нисбатига боғлиқ ҳолда кристаллга тушиш ҳарорати, қовушқоқлиги, зичлиги, ва рН муҳити ўзгариши аниқланган. Олинган маълумотлар асосида $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}$ –МЭАСМКК системанинг “таркиб-хосса” диаграммаси курилган. Диаграммадан маълумки, бошланғич КАС эритмасига физиологик фаол модда қўшиш натижасида янги ҳосил бўлаётган эритмаларнинг кристалланиш ҳарорати, зичлиги, рН муҳити қийматлари жуда оз камаяди, эритмалар қовушқоқлиги жуда оз миқдорда ортади. Диаграммадан комплексли таъсирга эга бўлган оптимал таркиб деб қуйидаги компонентлар нисбати–КАС: МЭАСМКК= 1:[0,00075–0,00077] танлаб олинди (7-расм).

КАС ва икки сирка кислотани моноэтаноламмонийли тузи асосида физиологик фаоликка эга суюқ азотли ўғит олиш жараёнини асослаш мақсадида $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}$ – $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ системасида эритмаларнинг физик-кимёвий хусусиятлари ўзгариши ўрганилган. Кристаллга тушиш ҳарорати, қовушқоқлиги, зичлиги, рН муҳити ўзгариши асосида маълумотлар олинди. Олинган маълумотлар асосида ушбу системанинг “таркиб-хосса” диаграммаси курилган. Қўшилаётган икки сирка кислотасининг моноэтаноламмонийли тузи концентрацияси ошиши билан эритмалар рН муҳитининг жуда оз миқдорда 6,95 дан 6,73 гача ўзгаради. Олинган маълумотлар ва қўлланилаётган

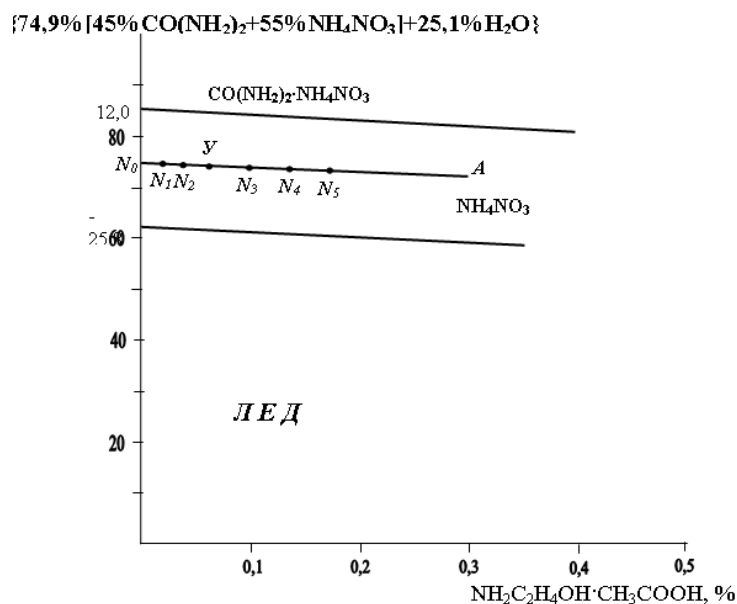
Ўғитнинг турли меъёрларидаги агрокимёвий синовлари асосида, система компонентларининг қуйидаги нисбатларида, ўғитнинг оптимал таркиби танланган: $\text{KAC}-2\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} = 1:0,00065-0,00070$ (8-расм).



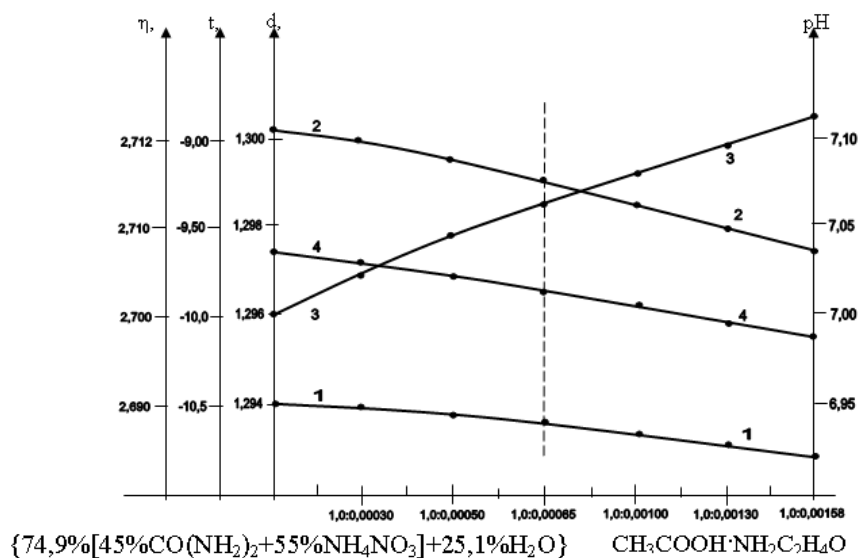
8-расм. {74,9%[45%CO(NH₂)₂+55%NH₄NO₃]+25,1%H₂O} : 2CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH эритмалар массалар нисбатига рН муҳити (1), зичлик (2), қовушқоқлик (3) ва кристаллга тушиш ҳарорат (4)нинг боғлиқлиги.

Таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ азотли ўғитлар олиш учун {74,9%[45%CO(NH₂)₂+55%NH₄NO₃]+25,1%H₂O}:CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH эрувчанлик диаграммасига биноан бир сирка кислотаси моноэтаноламмонийли тузини (таркиб-А) 75,0%-ли карбамид ва аммонийли селитра эритмаси йиғиндисиди (таркиб-N₀) эритиш мақсадга мувофиқдир. Диаграммдан кўриниб турибдики, бир сирка кислотасини моноэтаноламмоний тузи “А” нуқтада 75,0%ли карбамид аммонийли селитра эритмасига қўшилганда {74,9%[45%CO(NH₂)₂+55%NH₄NO₃]+25,1%H₂O}–CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH–H₂O системанинг эрувчанлик диаграммасида янги ҳосил бўлаётган фигуратив нуқталар “N₀-А” чизиғи бўйича ўзгаради. 75,0% концентрацияли карбамид ва аммиакли селитраси дастлабки эритмасининг кристалланиш ҳарорати –9,7°C эга. Системада эритма аммоний селитраси билан тўйиниш майдонида жойлашади, шунингдек тўйиниш майдонида “N₀” эритмасида бир сирка кислотасини моноэтаноламмонийли тузи (нуқта “А”) эришидан янги ҳосил бўлаётган эритмаларнинг кристалланиш ҳароратлари пасая бошлайди. “N₀:А” нисбати 1,0:0,00030 гача етиб келиши билан N₁ таркибли эритма ҳосил бўлади. “N₀:А” нисбатларнинг кейинги ошиб бориши янги ҳосил бўлаётган эритмаларнинг кристалланиш ҳароратини кескин пасайтирмайди. “N₀:А” нисбати –1,0:0,00050 гача етганидан кейин эритмада карбамид ва аммиакли селитранинг йиғиндиси 74,96%ни ташкил қилади, бир сирка кислотани моноэтаноламмонийли тузи эса 0,050% ни ташкил этади. Эритманинг кристалланиш ҳарорати –9,83°C бўлади. Кейинчалик “N₀:А”

нисбати $-1,0:0,00065$ нисбатда “У” нуқтада 74,95% дан карбамид ва аммиакли селитра йиғиндиси, 0,0065% бир сирка кислотасини моноэтаноламмонийли бирикмаси ва 24,985% сувдан иборат эритма ҳосил бўлади. Суюқ маҳсулотнинг “У” нуқтада кристалланиш ҳарорати $-9,90^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилади, унинг фигуратив нуқтаси аммиакли селитра кристалланиш майдонида жойлашган (9-расм).



9-расм. Бир сирка кислота моноэтаноламмонийли тузи ва КАС асосида суюқ азотли ўғит олиш жараёнини асословчи диаграмма



10-расм. {74,9%[45%CO(NH₂)₂+55%NH₄NO₃]+25,1%H₂O}: CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH эритмалар массалар нисбатига рН муҳити (1), зичлик (2), қовушқоқлик (3) ва кристалга тушиш ҳарорат (4)нинг боғлиқлиги

$\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ системасида эритмаларнинг физик-кимёвий хусусиятлари ўзгариши ўрганилган. Натижаларга кўра карбамид аммиакли селитранинг 75,0%ли эритмасида бир сирка кислота моноэтаноламмонийли тузи эриш жараёнида янги ҳосил бўлган эритмаларнинг рН қиймати, зичлиги, кристалланиш ҳарорати аста секин пасайиши ва қовушқоқлиги аста секин ошиши кузатилади (10-расм).

Олинган маълумотлар ва қўлланилаётган ўғитнинг турли меъёрларидаги агрокимёвий синовлари асосида, система компонентларининг қуйидаги нисбатларида, ўғитнинг оптимал таркиби танланган: $\text{КАС}-\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}=1:0,00060-0,00065$

$\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-\text{МЭАСМКК},$

$\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-$

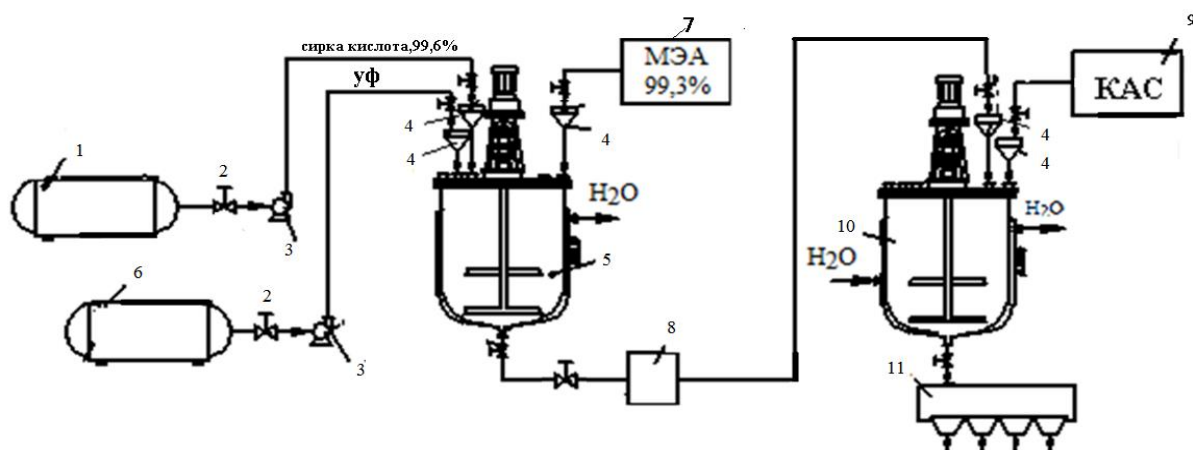
$2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH},$

$\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-$

$\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ системаларининг эрувчанлик ва “таркиб-хосса” диаграммалари асосида физик-кимёвий хусусиятларини компонентлар нисбатига боғлиқлигини ўрганиш натижалари, таркибида физиологик фаол модда сақлаган комплекс таъсир этувчи суюқ азотли ўғит олиш технологик схемасини ишлаб чиқиш учун асос бўлади.

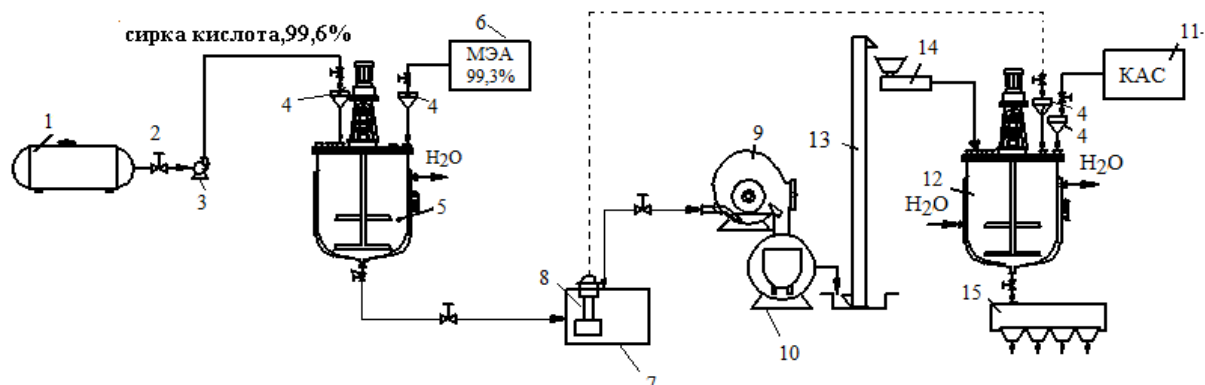
Таркибида МЭСМКК, $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ ёки $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ физиологик фаол моддаларини сақлаган комплекс таъсир этувчи суюқ азотли олиш технологик жараёнининг асосий поғоналари қуйидагича:

- физиологик фаол моддани синтез қилиб олиш;
- КАС таркибига физиологик фаол моддаларни қўшиш;
- тайёр маҳсулотни тўкиш ва қадоқлаш;



11-Расм. КАС, сирка кислота, енгил учувчан фракция чиқиндиси (ЛФ) ва моноэтаноламин асосида суюқ азотли ўғит олиш технологик схемаси

1-сирка кислота сақлагич; 2-жўмраклар; 3-марказдан қочма насослар; 4-сарфлагичлар; 5-физиологик фаол моддалар олувчи реактор; 6-чиқинди сақлагич; 7- моноэтаноламин сақлагич; 8-оралиқ сақлагич; 9- КАС сақлагич; 10-ўғит олиш реактори; 11-қадоқлаш қурилмаси.



12-Расм. КАС, сирка кислота, моноэтаноламин асосида суюқ азотли ўғит олиш технологик схемаси.

1-сирка кислота сақлагич; 2-жўмраклар; 3-марказдан қочма насослар; 4-сарфлагичлар; 5-физиологик фаол моддалар олувчи реактор; 7-моноэтаноламин сақлагич; 8-оралиқ сақлагич; 9-жўвали қурутгич; 10-физиологик фаол модда йиғиш учун ҳажм; 11-элеватор; 12-ўлчовчи микродозатор; 13-КАС сақлагич; 14-ўғит олиш реактори; 15-қадоқлаш қурилмаси.

Таклиф қилинган технология йириклаштирилган тажриба саноатида қурилмасида синаб кўрилган ва таркибида физиологик фаол моддалар сақлаган КАС асосида азотли суюқ ўғитларнинг тажриба партияларини ишлаб чиқилган.

Таркибида физиологик фаол модда мавжуд комплексли таъсир этувчи суюқ азотли ўғитларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

КАС ва физиологик фаол моддалар асосида олинган суюқ азотли ўғитларнинг физик-кимёвий хоссалари.

№	Кўрсаткичлар номи	МЭАСМКК	ОУк. МЭА,	ДУк. МЭА
		Меёрлар		
1.	Ташқи кўриниши	Хидсиз, тиник, оқ тусли суюқлик	Хидсиз, тиник, оқ тусли суюқлик	Хидсиз, тиник, оқ тусли суюқлик
2.	Зичлик, г/см ³	1,2990-1,2991	1,2984-1,2986	1,2943-1,2945
3.	Карбамид аммонийли селитра масса улуши, %	99,925	99,93	99,935
4.	Физиологик фаол модда масса улуши, %	0,075	0,070	0,065
5	қовушқоқлиги	2,7130	2,7110	2,7120
6	рН мухити	7,0	7,0	7,0

Пахта ва бўғдой даласида олиб борилган агрокимёвий синовлари таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ азотли ўғитлар ҳосилдорликни ошириш ва ўсимликларга физиологик таъсир кўрсатиш бўйича КАС ўғитга нисбатан ижобий эффе́ктлар кўрсатган, яъни назоратга нисбатан (қўшимчасиз КАС) ҳосилдорлик пахтада 1,1-2,5ц/га; бўғдойда 3,0 ц/га ошган. Шу билан бирга ўғитлар ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши ва кўсақларни очилишини тезлаштириши кузати́лган.

Иқтисодий самарадорлик бўйича таркибида МЭАСМКК, $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ физиологик фаол моддаларини сақлаган КАС суюқ ўғитларини ишлаб чиқариш танна́рхи 217031-217101 сўмни ташкил қилмоқда, 1гектардан олинган қўшимча ҳосил ҳисобига тоза даромад 581000 сумни ташкил этади.

ХУЛОСА

Диссертация иши бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида олинган асосий илмий ва амалий натижалар:

1. Физиологик фаол моддаларнинг олиш жараёнини физик-кимёвий асослаш, стимулятор хусусиятига эга бўлган таркибларни ўзаро таъсирлашувини тадқиқ қилиш мақсадида сирка, чумоли кислоталари, метилацетат ва моноэтаноламин иштирокидаги сувли системалар ўрганилди. “Таркиб-хосса” диаграммалари қурилиб, 4та янги бирикмаларнинг ҳосил бўлиш майдонлари концентрация ва ҳарорат оралиғида аниқланди, кимёвий, физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб мавжудлиги тасдиқланди. Ушбу системаларни ўрганишдан олинган натижалар самарали таъсир кўрсатувчи физиологик фаол моддалар олиниш технологиясини яратишга, илмий асос бўлиб хизмат қилади.

2. Таркибида карбон кислоталар сақлаган енгил учувчан фракция чиқиндиси, карбон кислоталар ва моноэтаноламин асосида физиологик фаол моддалар олиш технологияси ишлаб чиқиш мақсадида, турли нисбатларда олинган енгил учувчан фракция чиқиндиси ва карбон кислоталар аралашмасини, сирка кислотасини, моноэтаноламин билан нейтраллаш асосида жараён ўрганилди, олинган уч турдаги янги физиологик фаол моддалар таркиблари таклиф этилди. Уларни олиниш технологик меъёрлари, мақбул технологик кўрсаткичлари, 1 тонна тайёр маҳсулот олишнинг хом ашёлар баланси ва танна́рхи ҳисобланди. Физиологик фаол моддалар тажриба намуналари таклиф этилган технология асосида ишлаб чиқарилди ва ўғитлар таркибига қўшиш мумкинлиги кўрсатилди.

3. Самарали натижа кўрсатадиган, таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ азотли ўғит яратиш ва олиниш технологиясини физик-кимёвий асослаш мақсадида карбамид, нитрат аммоний, бирламчи сирка кислотасини моноэтаноламмонийли тузи, бирламчи чумоли кислотасини моноэтаноламмонийли тузи, N-ацетилэтаноламин иштирокидаги 6 та сувли система ўрганилди. 9 та уч компонентли сувли системалардаги гетероген фазалар мувозонати ҳақидаги маълумотлар ўрганилди. Таркиб-хосса ва

эрувчанлик диаграммалари курилиб, 3 та янги бирикмаларнинг ҳосил бўлиш майдонлари концентрация ва ҳарорат оралиғида аниқланди, кимёвий, физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб мавжудлиги тасдиқланди. Ушбу системаларни ўрганишдан олинган натижалар комплекс таъсир кўрсатувчи таркибида физиологик фаол моддалар сақлаган суюқ ўғитлар олиниш технологиясини яратишга, илмий асос бўлиб хизмат қилади

4. Таркибида физиологик фаол моддаларини сақлаган суюқ азотли ўғит олиш технологиясини яратишни илмий асослаш мақсадида $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-\text{МЭАСМКК}$
 $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$,
 $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, таркибли системаларда эритмалар масса нисбатларига боғлиқ ҳолатда физик-кимёвий хусусиятларни ўзгариши ўрганилди. Олиб борилган тадқиқот натижаларига асосан КАС эритмаси таркибида 0,075% МЭАСМКК ёки 0,070% $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, 0,065% $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ физиологик фаол моддалар сақлаган таркиблари мақбул физик –кимёвий хоссаларга эга бўлган суюқ азотли ўғитлар эканлиги билан изоҳланади.

5. Физик-кимёвий тадқиқотлари натижалари асосида 3 хил физиологик фаол модда сақлаган янги ўғитлар таркиблари тавсия этилди. Уларни олиниш технологик меъёрлари, мақбул технологик кўрсаткичлари, 1 тонна тайёр маҳсулот олишнинг хом ашёлар баланси ва таннархи ҳисобланди. Суюқ азотли ўғитлар тажриба намуналари таклиф этилган технология асосида Умумий ва ноорганик кимё институтида катталашган лаборатория қурилмаларида ва “Максам-Чирчик”да тажриба–саноат миқёсида 156-10 л миқдорларда ишлаб чиқарилиши билан синалган.

6. Агрокимёвий синовларда таркибида физиологик фаол моддалар сақлаган суюқ азотли ўғитлар назоратга (қўшимчасиз КАС) нисбатан ҳосилдорликни пахтада 1,1-2,5ц/га бўғдойда 3,0 ц/га ошириб ижобий самара кўрсатди. Бунда ўғитларнинг ўсимликни ривожланишига, ҳосилни тез пишиб етилишига таъсир кўрсатиши таъминланди.

7. Иқтисодий самарадорлик бўйича таркибида МЭАСМКК, $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ физиологик фаол моддаларини сақлаган КАС суюқ ўғитларини ишлаб чиқариш таннархи 217031-217101 сўмни ташкил қилмоқда, 1гектардан олинган қўшимча ҳосил ҳисобига тоза даромад 581000 сўмни ташкил этади.

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

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

АБДУЛЛАЕВА МАРГУБА ТОЛИБЖОНОВНА

**ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКИХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ
КАРБАМИДА И НИТРАТА АММОНИЯ С ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

02.00.13 – Технология неорганических веществ и материалов на их основе

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

Ташкент – 2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером B2018.4.PhD /T636 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 совета (www.iopx.uz) и Информационно-образовательном портале «ZIYONET» по адресу (www.ziyonet.uz.)

Научный руководитель:	Исабаев Зикрилла кандидат химических наук, старший научный сотрудник
Официальные оппоненты:	Мирзакулов Холтура Чориевич доктор технических наук, профессор Таджиев Сайфитдан Мухитдинович доктор технических наук, старший научный сотрудник
Ведущая организация:	Наманганский инженерно-технологический институт

Защита состоится 14 ноября 2018 года в 10⁰⁰ часов на заседании разового Научного совета DSc 27.06.2017. К/Т 35.01. при Институте Общей и неорганической химии Академии наук Республики Узбекистан по адресу: 1000170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60, Факс: (99871) 262, e-mail: tkti_ionxanruz@mail.ru).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 23, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (1000170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а.) Тел.: (99871) 262-56-60; факс: (+99871)2627990

Автореферат диссертации разослан 2 ноября 2018 года.
(реестр протокола рассылки № 23 от 2 ноября 2018 года.

Б.С.Закиров
Председатель научного совета по
присуждению учёной
степени, д.х.н.профессор

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

С.А.Абдурахимов
Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению учёной
степени, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации (PhD) доктора философии)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всём мире минеральные удобрения занимают особое место для получения высокого качественного урожая сельскохозяйственных культур. Одним из эффективных методов производства минеральных удобрений является получение их в жидком виде. Обогатив жидкие удобрения физиологически активными веществами можно повысить их коэффициент полезного действия. Поэтому уделяется большое внимание обеспечению сельского хозяйства новыми жидкими удобрениями, обладающих комплексным действием.

В мире проводятся исследования по повышению коэффициента полезного действия и совершенствованию производства минеральных удобрений, а также внедрению научных обоснованных систем агрокомплекса сельского хозяйства. На сегодняшний день одной из важных задач является разработка и совершенствование технологии получения новых комплексных удобрений, полученных обогащением минеральных удобрений физиологически активными веществами на основе местного низкосортного сырья, а также эффективное их использование. В этом направлении необходимо научно обосновать следующие научные решения: разработка физиологически активных веществ на основе новых органических кислот и их моноэтаноламмониевых солей; разработка энергосберегающей технологии получения физиологически активных веществ на основе отходов производства уксусной кислоты; разработка технологии и определение оптимальных параметров получения новых удобрений на основе полученных новых физиологически активных веществ и жидких –аммиачной селитры и карбамида.

В нашей стране получены хорошие результаты по модернизации химической промышленности, использованию на предприятиях местного сырья и разработке технологии получения импортозамещающей продукции. В третьем направлении стратегии развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы отмечены важные задачи, направленные «освоению технологии производства новой продукции, развитию технологий производства новой продукции на основе глубокой переработки местного сырья, подъёму производства по качеству на новый уровень, модернизации и ускоренному развитию сельского хозяйства». В этой связи продуктивно используя местное сырьё разработка технологий производства и синтез комплексно действующих и удобных при применении препаратов, содержащих физиологически активные вещества, а также использование отходов производства имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан 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 технологий в Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В литературе широко освещены технологии получения минеральных удобрений, сведения об их реологических свойствах, применению, хранению и транспортировке.

В мире такими учеными как L.T. Herbert, S.S.Lanyi, R. Slinksiene, C.James, G. Panayotova, H. Travis, B. Marion, В. Н.Мищенко, А.Г. Степченко, О.Б. Дормешкин и другими учёными проведены исследования по улучшению товарных свойств жидких и суспендированных удобрений, повышению их термической устойчивости, разработке технологий их получения.

В частности, в Узбекистане под руководством М.Н.Набиева организована большая научная школа, которая проводит исследования по разработке технологий минеральных удобрений. Под руководством таких ученых как Н. Н. Мельников, А.И. Имомалиев, Б.М.Беглов, Ш.С.Намазов, С. Тўхтаев, А.М. Амирова, С.М.Таджиев, Б.Э. Султонов, З.К. Дехконов, Н.С.Бахриддинов, А.Х. Нарходжаев и т.д. другими проведен большой объем исследований по развитию данного направления. Но следует отметить, что в работах вышеуказанных ученых исследования, посвященные получению жидких минеральных удобрений, содержащих в своем составе физиологически активные вещества на основе карбамида, нитрата аммония, органических кислот и промышленного отхода до настоящего времени не проводились. В настоящей диссертационной работе решена проблема получения эффективных жидких удобрений и их применения в хлопководстве для ускорения созревания и увеличения урожая хлопчатника.

Связь диссертационного исследования с тематическим планом научно-исследовательских работ. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ прикладных проектов Института общей и неорганической химии АН РУз по темам:ФА-А-6-ТО51 «Разработка и внедрение ресурсосберегающих, эффективных технологий препаратов нового поколения с полифункциональными свойствами для повышения урожайности сельскохозяйственных культур» (2009-2012) и ФА-А12-Т169 «Разработка эффективных технологий и модернизация процесса получения экологически чистых агрохимикатов, их мониторинг и внедрение в производство» (2012-2015гг).

Целью исследования является получение жидких азотных удобрений на основе карбамида и нитрата аммония с физиологически активными веществами.

Задачи исследования:

исследовать взаимную растворимость компонентов и реологические свойства в водных системах включающих уксусную, муравьиную кислоты,

метилацетат, моноэтаноламин, построить их диаграммы «состав-свойства», определить характер растворимости и взаимодействия;

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

определить оптимальные технологические параметры и разработать принципиальную технологическую схему получения физиологически активного вещества на основе уксусной кислоты, его производственного отхода «легколетучей фракции» и моноэтаноламина;

исследовать гетерогенное фазовое равновесие компонентов в сложных водных системах, состоящих из карбамида, нитрата аммония однозамещенного уксуснокислого и муравьинокислого моноэтаноламмония и N-ацетилэтаноламина в широком концентрационном и температурном интервале;

разработать принципиальные технологические схемы и составить материальный баланс процесса получения новых жидких азотных удобрений, наработать опытные партии новых удобрений;

провести агрохимические испытания комплекснодействующих удобрений физиологической активностью в условиях лизиметрических, полевых и производственных опытов.

Объектом исследования являются уксусная, муравьиная кислоты, метилацетат, моноэтаноламин, карбамид, нитрат аммония, карбамидоаммиачная селитра, однозамещенный муравьинокислый моноэтаноламмония, одно- и двухзамещенный уксуснокислый моноэтаноламмония, N-ацетилэтаноламин, отход производства синтетической уксусной кислоты «легколетучая фракция».

Предметом исследования являются разработка на основе создания комплекснодействующих новых жидких азотных удобрений, обладающих физиологической активностью на основе жидкой карбамидоаммиачной селитры путем введения в его состав физиологически активных веществ, получаемых из уксусной кислоты и его производственного отхода – легколетучей фракции, нейтрализацией моноэтаноламином.

Методы исследования. Для выполнения работы использованы методы аналитической химии, методы изомольных серий, визуально-политермический и ИК-спектроскопический, рентгенофазовый, термический, ядерно магнитно-резонансный, пикнометрический методы анализа. Измерение вязкости растворов проводили с помощью вискозиметра типа ВПЖ, pH растворов на pH метре METTLER TOLEDO FE 20/ FG 2, показатель преломления на рефрактометре ИРФ 454 модели БМ.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

созданы диаграммы «состав-свойства» на основе взаимодействия компонентов водных систем, состоящих из уксусной и муравьиной кислот, метилацетата и моноэтаноламина;

определено образование четырех новых соединений $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$;

созданы технологии производства трех видов физиологически активных веществ;

созданы политермические диаграммы растворимости, «состав-свойства» на основе растворимости взаимодействия компонентов сложных водных систем, включающих нитрат аммония, карбамид, уксуснокислый и муравьинокислый моноэтаноламмоний и N-ацетилэтаноламин;

синтезированы три новых соединения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$;

разработана технологическая схема получения новых жидких азотных удобрений, обладающих физиологической активностью на основе КАСа и физиологически активных веществ, полученных из уксусной кислоты, отхода производства уксусной кислоты и моноэтаноламина.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: разработаны технологические схемы получения новых жидких азотных удобрений, сохраняющих в своем составе физиологически активные вещества, полученных из уксусной кислоты, отхода производства уксусной кислоты и моноэтаноламина;

на опытно-промышленной установке на АО «Максам-Чирчик» выпущены новые виды жидких удобрений обладающих физиологической активностью,;

проведены агрохимические испытания полученных удобрений в условиях мелкоделяночных и полевых опытов и рекомендованы они к использованию на хлопчатнике, пшенице в качестве удобрения.

Достоверность полученных результатов. Результаты химических (аналитическая химия) и физико-химических методов анализа (рентгенофазовый, термогравиметрический, визуально-политермический, метод изомолярных серий) подтверждены испытаниями на укрупненных и опытно-промышленных установках, а также подготовкой рекомендаций к применению предложенных препаратов в сельском хозяйстве в качестве новых жидких азотных удобрений, обладающих физиологической активностью.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научной значимостью результатов исследований являются полученные сведения о гетерогенных фазовых равновесиях в сложных водных системах с участием уксусной и муравьиной кислот, метилацетата, моноэтаноламина, карбамида, нитрата аммония, одно- и двухзамещенного муравьино- и уксуснокислого моноэтаноламмония, N-ацетилэтаноламин, характеризующих взаимную растворимость компонентов, которые служат научной основой разработки технологии получения физиологически активных веществ и новых жидких азотных удобрений.

Практическая значимость результатов исследований заключается в разработке технологий получения физиологически активных веществ на основе уксусной кислоты, её производственного отхода и моноэтаноламина и получения комплекснодействующих новых жидких азотных удобрений, обладающих физиологической активностью. Результаты исследований имеют большое значение для создания совершенствованных технологий получения физиологически активных веществ, применяемых для ускорения созреваемости и повышения урожайности хлопчатника и пшеницы, а также для решения экологических проблем в производстве уксусной кислоты утилизацией отхода производства.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных данных получение жидких азотных удобрений на основе карбамида и нитрата аммония с физиологически активными веществами:

разработанная технология получения новых жидких азотных удобрений, обладающих физиологической активностью, внедрена на АО «Максам-Чирчик» (Справка ГАК «Узкимёсаноат» от 24.07.2018 года № 01/3-3091/П). В результате применения данного препарата на пшенице дает возможность получения 3,0 ц/га прироста урожая;

применение полученных комплекснодействующих новых жидких азотных удобрений, обладающих физиологической активностью, осуществлялось на хлопковых и зерновых полях Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологий выращивания хлопка и фермерских хозяйств Ташкентского вилоята (Справка МВССХ РУз от 10 мая 2018 года № 02/023-31). В результате применение новых препаратов на средневолокнистых сортах хлопчатника дает возможность повышения урожайности хлопка–сырца на 1,1÷2,5 ц/га;

результаты агрохимических испытаний комплекснодействующих новых жидких азотных удобрений, обладающих физиологической активностью, использованы в рамках проекта ФА-А12-142«Разработка ресурсосберегающих технологий получения эффективных стимуляторов, безопасных средств защиты растений и их апробация»(2015-2017) и ФА-А7-Т133 «Разработка ресурсосберегающих технологий применения азотных и фосфорных удобрений, модифицированных бентонитами»для косвенного анализа степени воздействия новых препаратов (Справка Агентства науки и технологии Республики Узбекистан от 21 май 2018года № 4/1255-1307) В результате это дало возможность улучшения в почве азотного питания и способствовало повышению урожая хлопка-сырца.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 3 международных и 10 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, из них 7 научных статей, в том числе 6 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной

комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций (PhD).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 118 страниц.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, характеризуются цель и задачи, излагается соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики Узбекистан, научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Физико химические основы применения этаноламинов, карбоновых кислот в процессах получения минеральных удобрений**» представлен обзор литературы по получению и применению удобрений в сельском хозяйстве. Анализ литературы свидетельствует о необходимости поиска местного сырья для создания новых, эффективных удобрений, стимулирующих рост и развитие сельскохозяйственных культур, повышающих коэффициент использования растениями азота, фосфора и калия, улучшающих качество волокна и зерна, а также повышающих их урожайность.

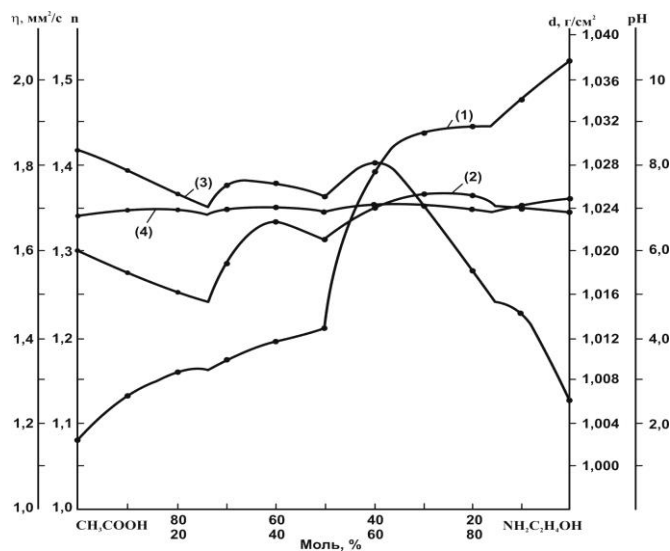
Во второй главе диссертации приведены «**химические составы и свойства используемого сырья**», физико-химические характеристики исходных веществ и способы синтеза этаноламмониевых соединений уксусной и муравьиной кислот, а также методики экспериментальных исследований по изучению растворимости и взаимному влиянию компонентов в сложных водных системах. Приведена аннотация использованных «**методов химического и физико-химического анализов**».

В третьей главе диссертации «**Исследование растворимости и взаимного влияния компонентов в системах, включающих уксусную, муравьиную кислоты, метилацетат, моноэтаноламин и получение физиологически активных веществ на их основе**» приведены результаты физико-химических исследований водных систем, включающих уксусную и муравьиную кислоты, метилацетат и моноэтаноламин.

Для физико-химического обоснования процесса получения ФАВ (физиологическое активное вещества) на основе карбоновых кислот и моноэтаноламина изучена растворимость и взаимодействие компонентов в трех системах методом изомолярных серий. Построены их диаграммы «состав-свойства».

Диаграммы «состав-свойства» системы уксусная кислота–моноэтаноламин–вода характеризуются наличием ветвей кристаллизации исходных компонентов и двух новых соединений состава: уксусная

кислота:моноэтаноламин – 1:1 ($\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ –однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний) и 2:1 ($2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ –двухзамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний), индивидуальность которых подтверждены химическим и физико-химическими методами анализа (рис.1).



2- pH среды; 2-вязкость, η , $\text{мм}^2/\text{с}$; 3-плотность, d , $\text{г}/\text{см}^3$;
4- показатель преломления, n_D^{20} .

Рис. 1. Диаграмма «состав-свойства» системы уксусная кислота – моноэтаноламин – вода.

В составе промышленного отхода есть 4-8% муравьиная кислота поэтому изучено взаимодействие компонентов в системе муравьиная кислота –моноэтаноламин–вода. При взаимодействии моноэтаноламина с муравьиной кислотой в водных растворах образуются четыре комплексных жидких соединений муравьиная кислота: моноэтаноламин =(6:1); (2:1); (1,5:1) и (1:1). Изучены физико-химические свойства жидких комплексов с соотношением исходных компонентов 1:1 ($\text{HCOOH}\cdot\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ однозамещенный муравьинокислый моноэтаноламмоний) и 2:1 ($2\text{HCOOH}\cdot\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH}$ двухзамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний), индивидуальность которых подтверждена химическим и физико-химическим методами анализа.

В составе промышленного отхода есть 4-5% метилацетат, поэтому изучена система метилацетат–моноэтаноламин–вода методом изомольных серий. Анализ изотерм системы метилацетат–моноэтаноламин–вода позволяет сделать вывод о том, что при взаимодействии моноэтаноламина с метилацетатом в водном растворе образуется соединение N-ацетил этаноламин с содержанием 99,6-99,7% основного вещества. Индивидуальность соединения $\text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH}$ подтверждена химическим, ИК-спектроскопическим анализом и изучением ^1H и ^{13}C ЯМР-спектроскопией.

На основе полученных результатов была построена дополнительно обосновывающая диаграмма –системы уксусная кислота – моноэтаноламин – вода, цель которого определить текущие условия, отобрать оптимальный

состав максимальным содержанием физиологически активных веществ и разработка их материального баланса (рис.2).

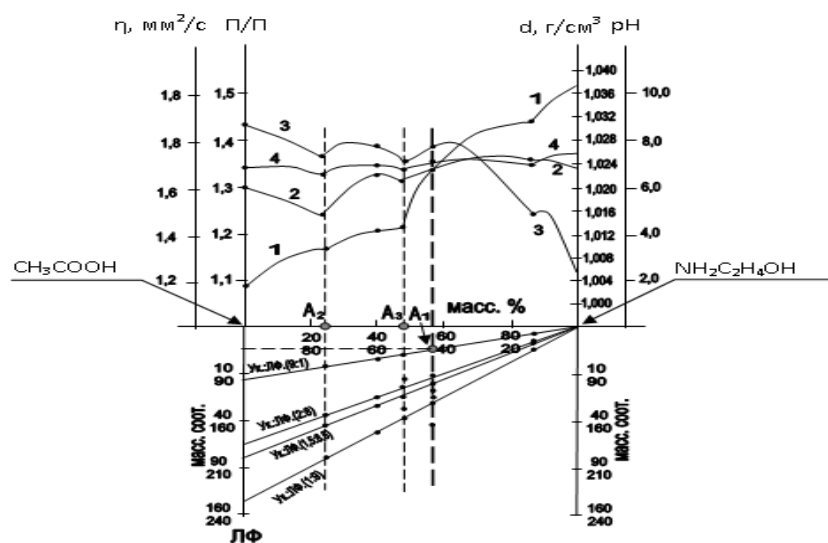


Рис. 2. Обосновывающая диаграмма систем: уксусная кислота – моноэтаноламин – вода, уксусная кислота – легколетучая фракция – вода.

На обосновывающей диаграмме при нейтрализации 90% уксусной кислоты моноэтаноламином состав полностью переходит в ФАВ и при добавлении в него 10% легколетучая фракция концентрация смеси кислот составляет 92,7%. При нейтрализации 55,5г этой смеси 44,5г моноэтаноламином в точке A_1 образуется физиологически активное вещества МЭАСМКК (моноэтаноламмониевые соли монокарбоновых кислот). Состояние полученного ФАВ жидкое и поэтому не требуется выпаривания воды.

Также в обосновывающей диаграмме поле образования физиологически активного вещества ОУК МЭА (однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония) и ДУК МЭА (двухзамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония) ограничено.

По этим данным можно определить оптимальный состав ФАВ. На диаграмме точка A_2 показывает оптимальный состав ДУК МЭА. Для нейтрализации 75% уксусной кислоты израсходуется 25% моноэтаноламин.

На диаграмме точка A_3 показывает оптимальный состав образования ОУК МЭА. В этом случае для нейтрализации 50% уксусной кислоты расходуется 50% моноэтаноламина.

Для изучения изменение физико-химических процессов кислотная смесь ($\text{CH}_3\text{COOH}:\text{ЛФ}=9:1$) нейтрализована при значении $\text{pH}=7$ моноэтаноламином. Изучено изменение реологических свойств растворов, образующихся при нейтрализации кислот моноэтаноамином до значения $\text{pH}=6,25$ и $\text{pH}=7$ (рис.2).

Технологический процесс получения производства ФАВ (МЭАСМКК) на основе уксусной кислоты, легколетучей фракции и моноэтаноламина включает следующие стадии:

- загрузка в реактор–нейтрализатор уксусной кислоты и легколетучей фракции при соотношении уксусная кислота:ЛФ= 9:1 и нейтрализация полученного кислого раствора моноэтаноламином;
- слив и затаривание полученного раствора моноэтаноламмониевых солей монокарбоновых кислот;

Процесс получения ФАВ (ДУк. МЭА) на основе уксусной кислоты и моноэтаноламина состоит из следующих стадий:

- загрузка уксусной кислоты в реактор–нейтрализатор;
- загрузка в реактор–нейтрализатор моноэтаноламина;
- нейтрализация с получением двухзамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония;
- слив и затаривание полученного раствора двухзамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония;

Процесс получения ФАВ (ОУк. МЭА) на основе уксусной кислоты и моноэтаноламина состоит из следующих стадий:

- загрузка уксусной кислоты в реактор–нейтрализатор;
- загрузка в реактор–нейтрализатор моноэтаноламина;
- нейтрализация с получением однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония;
- сушка полученного продукта в вальцовом сушильнике;
- упаковка готового продукта.

На рисунке 3. представлена технологическая схема получения физиологически активного вещества на основе уксусной кислоты, легколетучей фракции и моноэтаноламина.

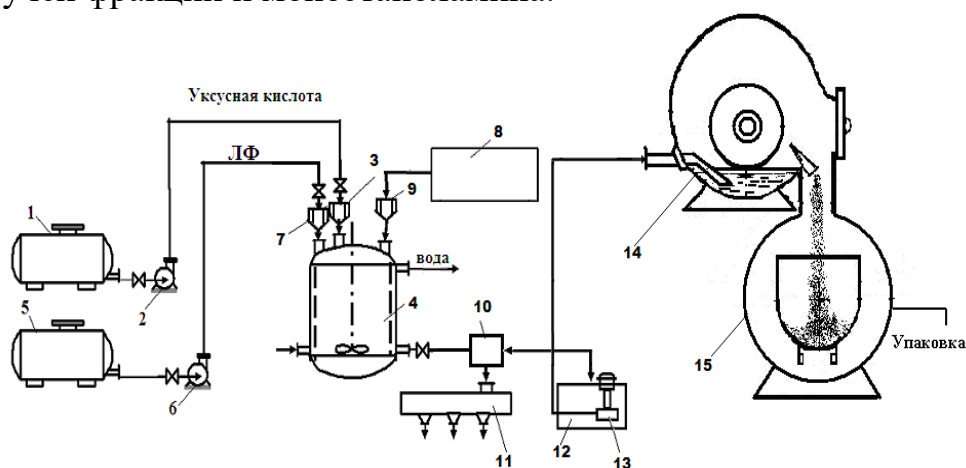


Рис. 3. Технологическая схема получения ФАВ на основе уксусной кислоты, легколетучей фракции и моноэтаноламина:

1-емкость для хранилища уксусной кислоты; 2,6 -центробежные насосы; 3,7,9 -расходомеры; 4-реактор смеситель и нейтрализатор; 5-емкость хранилища легколетучей фракции; 8-емкость хранилища моноэтаноламина; 11-затаривающая установка; 10,12-промежуточная емкость; 13-погружной насос; 14-вальцовый сушильник; 15-бункер для кристаллов.

Результаты изучения показали, что гигроскопическая точка ОУк.к МЭА равна 27%.

Физико-химические показатели полученных продуктов должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели полученных физиологически активных веществ

Наименование показателей	Нормы		
	МЭАСМКК	$2\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
Внешний вид	Темно - коричневая жидкость	Темно - коричневая жидкость	Белые кристаллы
Массовая доля физиологически активного вещества, % не менее	93,0	99,12	98,8
Массовая доля воды, % не более	7,0	0,88	1,2
Удельная масса, кг/м^3	0,1168	0,1134	-
Температура кристаллизации, °C	-27°C	-8	-
Температура плавления, °C	-	-	75
pH среды	7,0	6,25	7,0

В четвертой главе диссертации “Изучение водных систем, обосновывающих процесс получения жидкого комплекснодействующего удобрения, содержащего физиологически активные вещества” анализируются результаты исследования водных систем, включающих нитрат аммония, карбамид, однозамещенный уксуснокислый и однозамещенный муравьинокислый моноэтаноламмоний, N-ацетилэтанолламин.

С целью физико-химического обоснования технологического процесса получения жидкого азотного удобрения с физиологической активностью изучена растворимость водных систем, включающих вышеуказанные компоненты.

Система нитрат аммония–однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний–вода изучена от (-58,0) до 50°C с помощью восьми внутренних разрезов (рис. 4). На построенной политермической диаграмме растворимости разграничены поля кристаллизации льда, α , β , γ -модификации нитрата аммония, уксусной кислоты и однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония. Из рисунка.4 видно, что большую часть политермической диаграммы занимают поля кристаллизации β , γ -модификации нитрата аммония. Согласно приведённым данным в изученном температурном и концентрационном интервалах в системе однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний–нитрат аммония–вода не происходит образования ни твердых растворов на основе исходных компонентов, ни новых химических соединений. Система относится к простому эвтоническому типу.

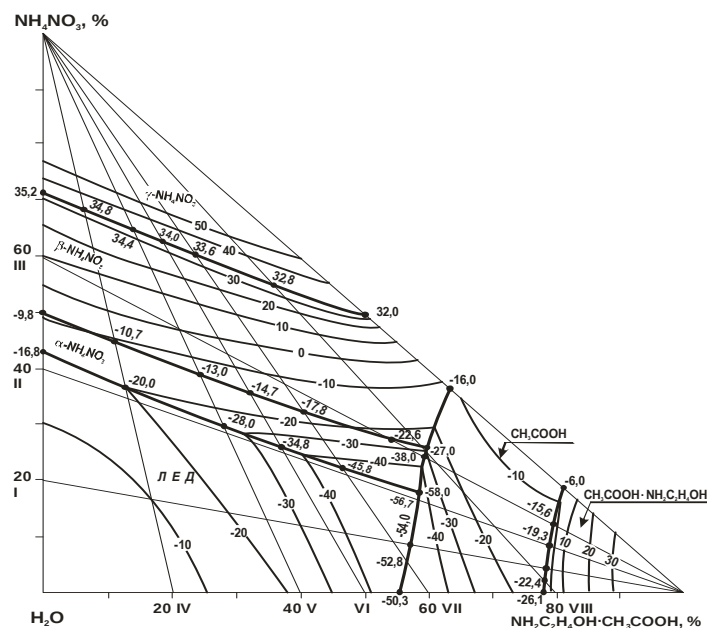
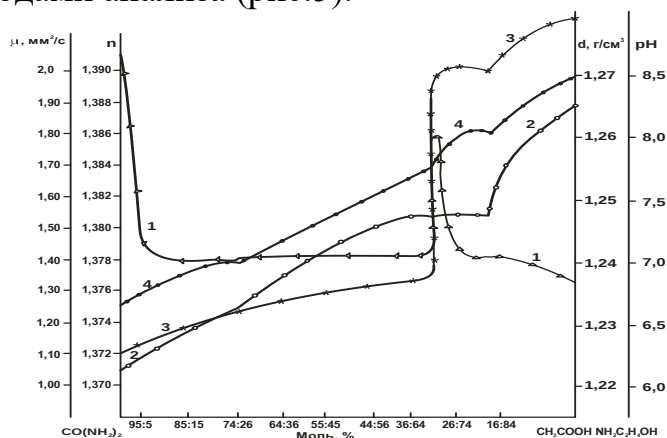


Рис.4. Политерма растворимости системы нитрат аммония – однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмония–вода.

На основе изучения растворимости и реологических свойств растворов в системах однозамещенный муравьинокислый моноэтаноламмоний–нитрат аммония–вода и N-ацетилэтаноламин–нитрат аммоний–вода построены диаграммы растворимости и установлено, что системы относятся к простому эвтоническому типу с сохранением индивидуальности составляющих компонентов.

Для установления взаимного влияния однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония и карбамида исследованы системы однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний –карбамид –вода. Из диаграммы «состав-свойства» системы однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний –карбамид – вода видно, что точки перегиба на её изотермах соответствуют образованию нового соединения состава $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, что подтверждено химическим и физико-химическими методами анализа (рис.5).



2- рН среды; 2-вязкость, η , мм²/с; 3-плотность, d , г/см³;
4-показатель преломления, n_D^{20} .

Рис. 5. Диаграмма «состав-свойства» системы однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмоний -карбамид-вода при 20°C.

Исследование системы однозамещенный муравьинокислый моноэтаноламмоний–карбамид–вода показало, что на её изотермах показателей преломления, плотности, вязкости и pH наблюдаются точки перегиба, отвечающие образованию двух новых соединений: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HCOOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ и $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HCOOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ и это подтверждено термическим, ИК-спектроскопическими методами анализа..

При исследовании характера взаимодействия в системе N-ацети-этаноломином–карбамид–вода на её изотермах выявлены ветви кристаллизации исходных компонентов и соединения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH}$. Индивидуальность образующихся новых соединений подтверждены химическим и физико-химическими методами анализа.

Политерма растворимости системы $[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ изучена от температуры полного замерзания ($-70,8^\circ\text{C}$) до 30°C с помощью девяти внутренних разрезов. Диаграмма растворимости системы характеризуется наличием полей кристаллизации льда, CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ и соединения $\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (рис. 6).

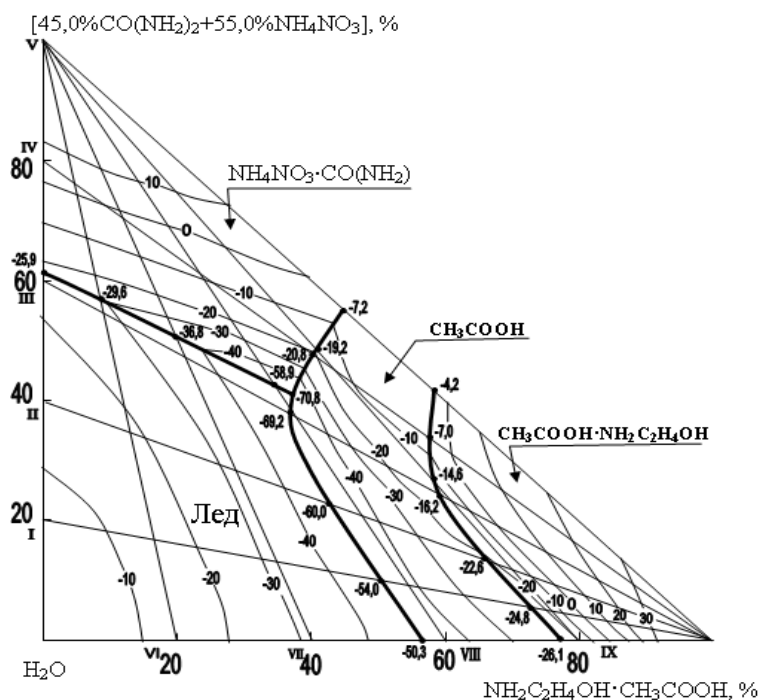


Рис 6. Политерма растворимости системы $[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$.

Растворимость в системе $[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{HCOOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ изучена с помощью восьми внутренних разрезов. На основе политермических данных построена диаграмма растворимости системы $[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HCOOH} - \text{H}_2\text{O}$ от $(-56,0^\circ\text{C})$ до $30,0^\circ\text{C}$, на которой разграничены поля кристаллизации льда, NH_4NO_3 , $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HCOOH}$, $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HCOOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ и трех соединений $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3$, $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HCOOH} \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ и $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot 2\text{HCOOH} \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Соединения выделены в жидком состоянии

и идентифицированы химическим, ИК-спектроскопическим методами анализа и тонкослойной хроматографией.

Взаимное влияние компонентов в системе $[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ изученное методом изомолярных серий показало, что на изотермах показателя преломления, вязкости, плотности и pH среды выявлены ветви существования исходных компонентов и соединения состава $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{OH}$, образование было установлено при изучении системы N-ацетилэтаноламин – карбамид – вода.

В пятой главе диссертации “Получение жидких азотных удобрений на основе изученных систем” с целью обоснования процесса растворения МЭАСМКК в жидком азотном удобрении – КАС и разработки на этой основе технологии получения комплекснодействующих азотных удобрений, содержащих ФАВ, ускоряющих рост, развитие и созревание урожая сельскохозяйственных культур, изучены физико-химические свойства растворов в системе $\{74,9\%[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] + 25,1\% \text{H}_2\text{O}\} - \text{МЭАСМКК}$. Определены температуры кристаллизации, вязкость, плотность и pH среды растворов данной системы в зависимости от соотношения компонентов. На основе полученных данных построена диаграмма «состав-свойства» системы $\{74,9\%[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] + 25,1\% \text{H}_2\text{O}\} - \text{МЭАСМКК}$. Из диаграммы следует, что при добавлении к исходному раствору КАС ФАВ – моноэтаноламмониевых солей монокарбонных кислот наблюдается незначительное уменьшение значений температуры кристаллизации, плотности и pH вновь образующихся растворов. Значение вязкости растворов незначительно повышается. На диаграмме оптимальным комплекснодействующим составом выбран состав при следующем массовом соотношении компоненто–КАС:МЭАСМКК=1:(0,00075-0,00077) (рис. 7).

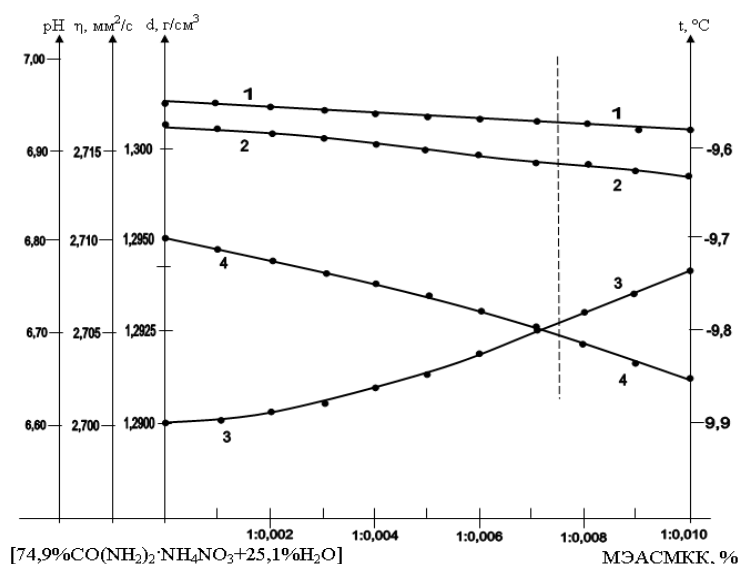


Рис.7. Зависимость изменения pH среды(1), плотности(2), вязкости(3) и температуры кристаллизации(4) растворов от массовых соотношений $\{74,9\%[45\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\% \text{NH}_4\text{NO}_3] + 25,1\% \text{H}_2\text{O}\} : \text{МЭАСМКК}$.

С целью обоснования процесса получения жидкого азотного удобрения, обладающего физиологической активностью на основе КАС и двухзамещенного уксуснокислого изучены физико-химические свойства растворов в системе $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$. Определены температура кристаллизации, вязкость, плотность, рН среды. На основе полученных данных построена диаграмма состав- свойства данной системы. По мере увеличения концентрации добавляемого двухзамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония рН среды растворов снижается незначительно от 6,95 до 6,73. На основе изложенных данных и результатов агрохимических испытаний различных доз применяемого удобрения, выбран оптимальный состав удобрения при следующем соотношении компонентов—КАС: $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}=1:0,00065\div0,00070$ (рис. 8).

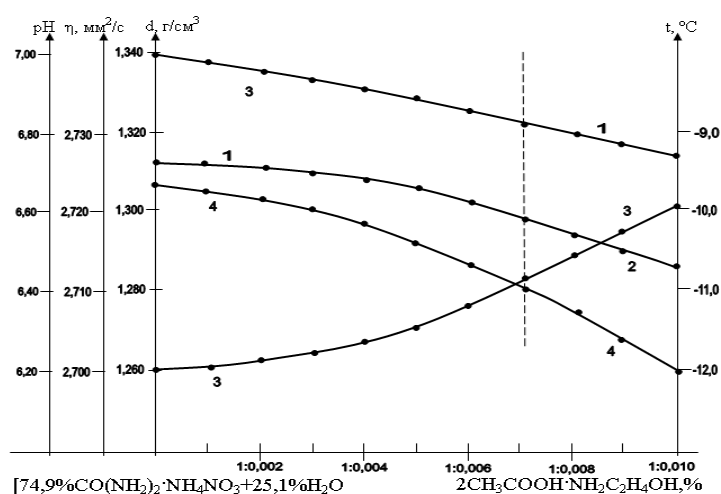


Рис.8. Зависимость изменения рН среды(1), плотности(2), вязкости(3) и температуры кристаллизации(4) растворов от массовых соотношений $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}:2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{N}$.

Согласно диаграмме растворимости системы $\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$ для получения жидкого азотного удобрения, обладающего физиологической активностью целесообразно растворять уксуснокислый моноэтаноламмоний (состав А) в 75,0%-ном растворе суммы карбамида и аммиачной селитры (состав N_0). Из диаграммы видно, что при добавлении ацетата моноэтаноламмония (точка «А») в 75%-ый раствор карбамидоаммиачной селитры (точка N_0) фигуративные точки вновь образующихся растворов на диаграмме растворимости системы— $[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]-\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{CH}_3\text{COOH}-\text{H}_2\text{O}$ изменяются по линии « N_0 —А». Исходный раствор суммы карбамида и аммиачной селитры концентрацией 75,0% имеет температуру кристаллизации $-9,7^\circ\text{C}$ (рис. 9).

Раствор находится в области насыщения системы аммиачной селитрой. При растворении однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония (точка «А» рис.9.) в растворе « N_0 », температура кристаллизации вновь

образующихся растворов начинает понижаться. При достижении соотношения «N₀:A», равное 1,0:0,00030 образуется раствор состава №1. Последующее увеличение соотношения «N₀:A» не вызывает резкого понижения температуры кристаллизации вновь образующихся растворов. При достижении соотношения «N₀:A» 1,0 :0,00050 содержание суммы карбамида аммиачной селитры в растворе составляет 74,96%, а однозамещенный уксуснокислый моноэтаноламмония –0,050%. Раствор имеет температуру кристаллизации (–9,83°C).

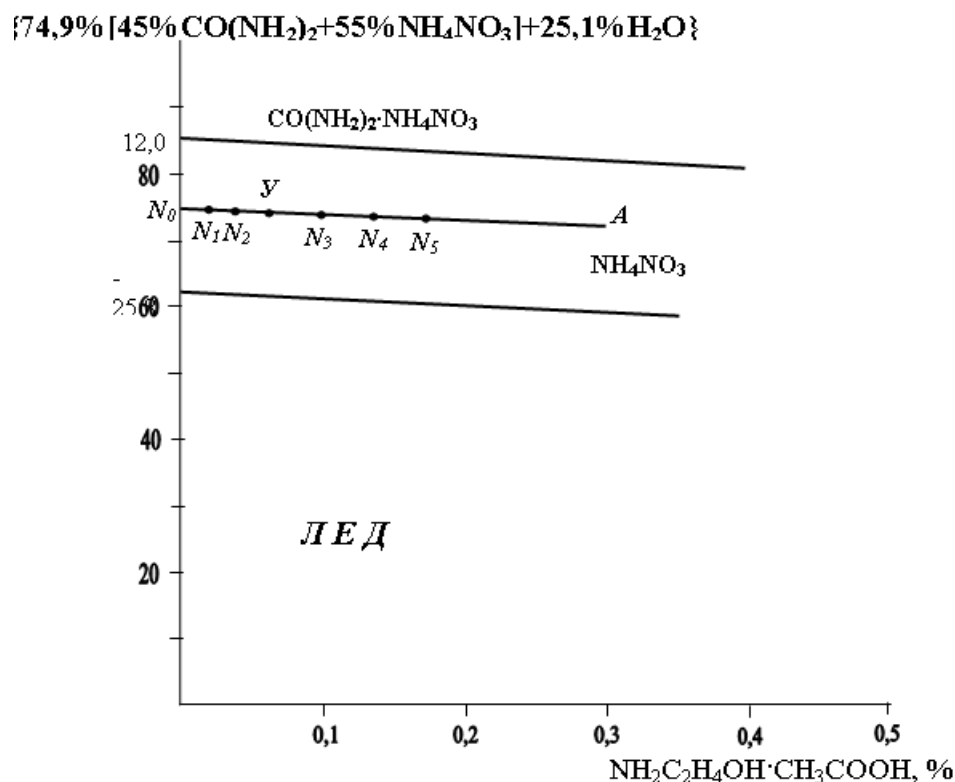


Рис. 9. Диаграммы для обоснования процесса получения жидкого азотного удобрения на основе карбамида, аммиачной селитры и однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония.

В дальнейшем при соотношении «N₀:A» 1,0:0,00065 в точке «У» образуется раствор, содержащий 74,95 % суммы карбамида и аммиачной селитры, 0,065 % однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония и 24,985% воды. Температура кристаллизации жидкого продукта в точке «У» (–9,90°C), фигуративная точка ее находится в области кристаллизации аммиачной селитры (рис.9).

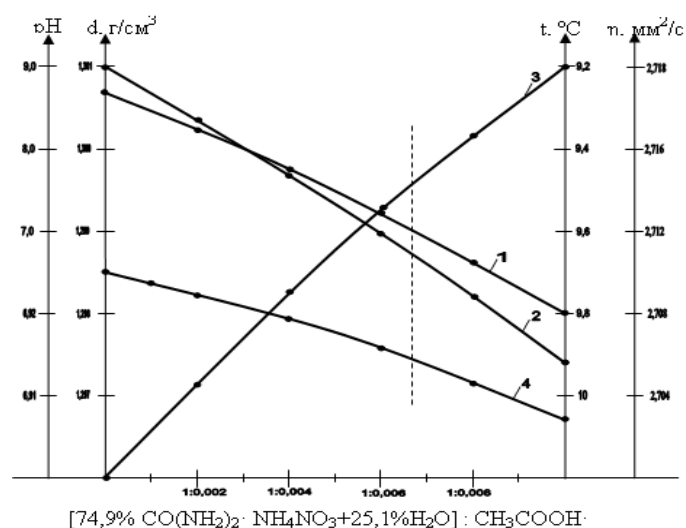


Рис. 10 Зависимость изменения pH среды (1), плотности (2), вязкости (3) и температуры кристаллизации(4) растворов от массовых соотношений **{74,9%[45%CO(NH₂)₂+55%NH₄NO₃]+25,1%H₂O}:CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH**

Изучены физико-химические свойства растворов в системе {74,9%[45%CO(NH₂)₂+55%NH₄NO₃]+25,1%H₂O}–CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH. Результаты показывают, что процесс растворения однозамещенного уксуснокислого моноэтаноламмония в 75,%-ом растворе карбамидаммачной селитры сопровождается постепенным понижением значений pH, плотности, температуры кристаллизации и постепенным повышением значений вязкости вновь образующихся растворов (рис.10).

На основе изложенных данных и результатов агрохимических испытаний различных доз применяемого удобрения, выбран оптимальный состав удобрения при следующем соотношении компонентов–КАС:CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH= 1:0,00060÷0,00065

Результаты изучения диаграммы растворимости системы, а также диаграмм «состав-свойства» и [74,9%CO(NH₂)₂·NH₄NO₃+25,1%H₂O]–2CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH, [74,9%CO(NH₂)₂·NH₄NO₃+25,1%H₂O]–МЭАСМКК и физико- химических свойств растворов карбамидаммачной селитры однозамещенным уксуснокислым моноэтаноламмонием в зависимости от соотношения компонентов послужили основой для разработки технологической схемы получения комплекснодействующего жидкого азотного удобрения, содержащего ФАВ.

Основными стадиями технологического процесса получения комплекснодействующего жидкого азотного удобрения, содержащего физиологически активные вещества CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH; 2CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH, или МЭАСМКК являются:

- получение физиологически активного вещества;
- добавление ФАВ в состав карбамидаммачной селитры;
- слив и затаривание готового продукта.

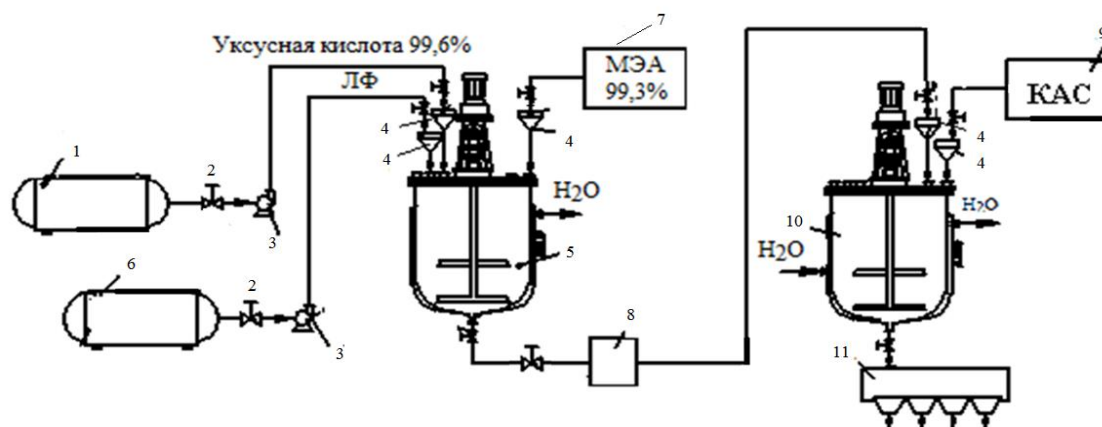


Рис. 11. Технологическая схема получения жидкого азотного удобрения на основе КАС, уксусной кислоты, легколетучей фракции(ЛФ) и моноэтаноламина.

1-емкость— хранилище уксусной кислоты; 2-вентили, 3-центробежные насосы; 4-расходомеры; 5-реактор— синтеза ФАВ; 6-емкость хранилище легколетучей фракции (ЛФ); 7-емкость— хранилище моноэтаноламина; 8-промежуточная емкость; 9-емкость— хранилище КАС; 10-реактор — синтеза удобрения; 11-затаривающая установка.

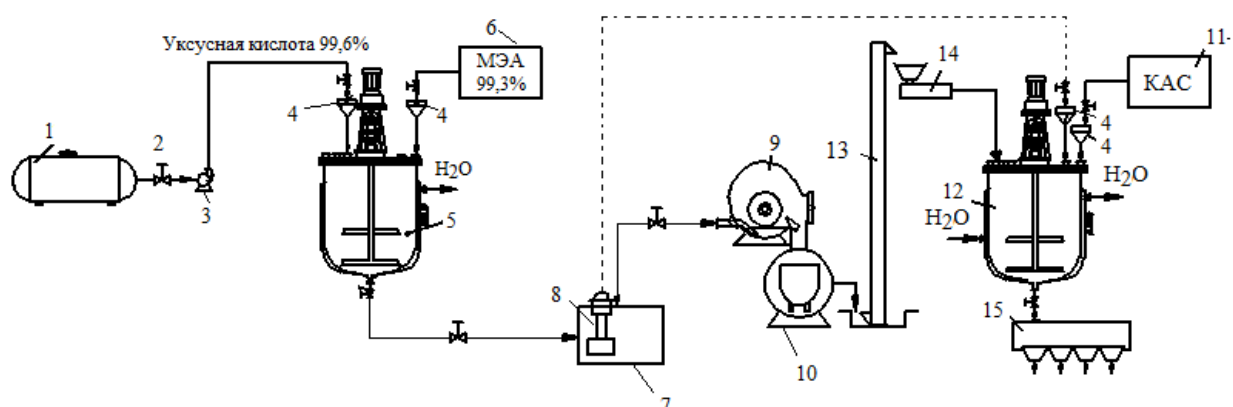


Рис. 12 Технологическая схема получения жидкого азотного удобрения на основе КАС, уксусной кислоты и моноэтаноламина.

1-емкость— хранилище уксусной кислоты; 2-вентили, 3-центробежные насосы; 4-расходомеры; 5-реактор —синтеза ФАВ; 6-емкость моноэтаноламина; 7-промежуточная емкость; 8-погрузочный насос; 9-вальцовый сушитель;10-бункер для кристаллического ФАВ; 11-емкость хранилище КАС; 12-реактор— синтеза удобрения; 13-элеватор; 14-весовой микро дозатор; 15-затаривающая установка.

Физико-химические показатели комплекснодействующих жидких азотных удобрений, содержащих ФАВ, приведены в таблице 2.

Таблица 2.

**Физико-химические показатели жидких азотных удобрений на основе
КАС и ФАВ**

		КАС+ МЭАСМКК	КАС+ ОУк.к МЭА	КАС+ ДУк.к МЭА
№	Наименование показателей	Нормы		
1.	Внешний вид	Прозрачная жидкость без запаха	Прозрачная жидкость без запаха	Прозрачная жидкость без запаха
2.	Плотность, г/см ³	1,2990-1,2991	1,2984-1,2986	1,2943-1,2945
3.	Массовая доля карбамидоаммиачной селитры, %	99,925	99,930	99,935
4.	Массовая доля физиологически активного вещества, %	0,075	0,070	0,065
5	Вязкость, η, мм ² /с	2,7130	2,7110	2,7120
6	рН среды	7,0	7,0	7,0

Агрохимические испытания предложенных жидких азотных удобрений на хлопчатнике и пшенице показали положительные эффекты по урожайности и по физиологическому действию их на растения по сравнению с жидким КАС (30%N). Урожайность по сравнению с контролем (КАС без добавок) возрос на хлопчатнике 1,1-2,5 ц/га; на пшенице 3,0 ц/га. При этом удобрения значительно стимулировали рост и развитие растений и ускоряли раскрытие карбочек.

Расчет экономической эффективности организации производства комплекснодействующего жидкого удобрения, содержащего физиологически активные вещества на основе КАС, МЭАСМКК, $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ что себестоимость 1 тонны удобрения составляет 217031-217101 сум, экономический эффект от применения предложенного нового удобрения составляет с 1 га посевов хлопчатника за счет увеличения урожая хлопка- сырца 581000 сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные и практические результаты, полученные при выполнении диссертационной работы следующие:

1. Для физико-химического обоснования получения физиологически активных веществ, обладающих стимулирующими свойствами исследовано взаимное влияние компонентов в водных системах, состоящих из уксусной и муравьиной кислот, метилацетата и моноэтаноламина. Построены их диаграммы растворимости, установлены концентрационные пределы существования твердых фаз и 4 новых соединений, индивидуальность которых подтверждены комплексом химических и физико-химических

методов анализа. Данные, полученные на основе изученных систем являются (служат) научной основой для разработки технологии получения трех видов новых физиологически активных веществ.

2. С целью вовлечения отхода производства уксусной кислоты–легколетучей фракции (ЛФ), содержащего в своем составе карбоновые кислоты, для синтеза физиологически активных веществ на основе карбоновых кислот и моноэтаноламина проведенными технологическими исследованиями по изучению процесса нейтрализации смеси уксусной кислоты и ЛФ с различным соотношением и уксусной кислоты с моноэтаноламином рекомендовано получение трех видов новых физиологически активных веществ. Разработаны оптимальные параметры их получения. Составлен материальный баланс производства и рассчитана ориентировочная калькуляция себестоимости 1 тонны ФАВ. На основе рекомендованной технологии были произведены образцы опытных партии ФАВ и показана возможность их добавления в состав удобрений.

3. Для разработки научных основ технологии комплекснодействующего жидкого удобрения получены данные о гетерогенных фазовых равновесиях в 9 сложных водных системах с участием нитрата аммония, карбамида, уксуснокислого и муравьинокислого моноэтаноламмония, N–ацетилэтаноламина. Построены их политермические диаграммы, растворимости и диаграммы “состав-свойства”, установлены температурные и концентриационные пределы существования твердых фаз и 3 новых соединений, которые идентифицированы методами химического и физико-химического анализа. Данные полученные на основе изученных систем являются (служат) научной основой для разработки технологии получения трех видов новых жидких азотных удобрений.

4. Изучением зависимости изменения физико-химических свойств в растворах от соотношения компонентов в системах:

$\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-\text{МЭАСМКК};$

$\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH};$

$\{74,9\%[45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2+55\%\text{NH}_4\text{NO}_3]+25,1\%\text{H}_2\text{O}\}-\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$

обоснован процесс получения комплекснодействующего жидкого удобрения, содержащего ФАВ. В результате проведенных исследований установлено, что для получения жидкого удобрения с хорошими физико-химическими свойствами необходимо растворять в растворе карбамидоаммиачной селитры 0,075% МЭАСМКК или 0,070% $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, или 0,065% $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$.

5. На основе проведенных исследований разработаны нормы технологического режима и принципиальная технологическая схема получения комплекснодействующего жидкого удобрения. Расчитан материальный баланс и ориентировочная калькуляция себестоимости удобрения. Расчитан материальный баланс и ориентировочная калькуляция себестоимости удобрения. Предложенная технология апробировано на лабораторной и опытно – производственной установках Института Общей и

неорганической химии АН РУз, АО “Максам-Чирчик” с выпуском опытных партий удобрений в количестве 156 и 10л.

6. Агрохимическими испытаниями предложенных жидких удобрений на хлопчатнике показано положительное влияние их на урожайность и физиологическое развития хлопчатника и пшеницы. При этом урожайность хлопка-сырца по сравнению с контролем (КАС без добавки) возросла на хлопчатнике $1,1 \div 2,5$ ц/га, на пшенице 3 ц/га. Кроме того, удобрения способствовали созреванию и раскрытию коробочек хлопчатника.

7. Расчет экономической эффективности организации производства комплекснодействующего жидкого удобрения, содержащего физиологически активные вещества на основе КАС, МЭАСМКК, $2\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ показывает что, себестоимость 1 тонны удобрения составляет 217031-217101 сум, экономический эффект от применения предложенного нового удобрения составляет с 1 га посевов хлопчатника за счет увеличения урожая хлопка- сырца 581000 сум.

**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

ABDULLAEVA MARGUBA TOLIBJONOVNA

**TO PRODUCE LIQUID NITROGEN FERTILIZERS BASED ON
CARBAMIDE AND AMMONIUM NITRATE WITH PHYSIOLOGICALLY
ACTIVE SUBSTANCE**

02.00.13– Technology of inorganic substances and materials on their basis

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
TECHNICAL SCIENCES**

TASHKENT – 2018

The theme of dissertation for doctor of philosophy (PhD) degree was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2018.4.PhD /T636.

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

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the scientific council website www.ionx.uz and Information-educational portal «Ziyonet» www.ziyonet.uz.

Scientific consultant:

Isabaev Zicrilla

Doctor of philosophy in chemical sciences,
senior researcher

Official opponents:

Mirzaqulov Holtora Chorievich

doctor of technical sciences, professor

Tadjiev Sayfitdin Muhitdinovich

doctor of technical sciences, senior researcher

Leading organization:

Namangan institute of engineering and technology

The defense will take place on 14 novembre 10⁰⁰ o'clock 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 city, Mirzo Ulug'bek district, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru.

The dissertation can be reviewed at the Information Resource center of the Institute of General and Inorganic Chemistry, (its registered number is No.23). Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek street., 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90.

Abstract of dissertation was mailed by November 14, 2018.
(mailing report No.23, November 14, 2018).

B.S. Zakirov

Chairman of aScientific council
on awarding, of scientific degree Dr ch.sci., prof.

D.S. Salikhanova

Scientific secretary of Scientific council
on award of scientific degree, Dr tech.sci.

S.A. Abdurakhimov

Chairman of scientific seminar at scientific council on
awarding of scientific degree,
Dr tech.sci., prof.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to obtain liquid nitrogen fertilizers based on carbamide and ammonium nitrate with physiologically active substances.

The object of the research work are acetic acid, formic acid, methyl acetate, monoethanolamine, carbamide, ammonium nitrate, carbamide ammonium nitrate, monoethanolammonium single - substituted formic acid, monoethanolammonium single-and double-substituted acetic acid, N-acetyethanolamine, waste production of synthetic acetic acid "volatile fraction".

The scientific novelty of the dissertation research is as follows:

the diagrams of "composition-properties" based on the interaction of components of aqueous systems consisting of acetic and formic acids, methylacetate and monoethanolamine;

defined $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ the formation of four new compounds;

the technology of production of three types of physiologically active substances is created;

polythermal solubility diagrams, "composition-properties" based on the solubility of the interaction of the components of complex water systems, including ammonium nitrate, carbamide, acetic acid and formic monoethanolammonium and N-acetyethanolamine;

synthesized four new compounds $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 2\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 2\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$;

technological scheme for the production of new liquid nitrogen fertilizers with physiological activity based on carbamide, ammonium nitrate and physiologically active substances derived from acetic acid, waste production of acetic acid and monoethanolamine.

Implementation of research results. On the basis of the obtained scientific data the production of liquid nitrogen fertilizers based on carbamide and ammonium nitrate with physiologically active substances:

the technology of production of new liquid nitrogen fertilizer possessing physiological activity, implemented at JSC "Maxam-Chirchik" (reference "Uzkimyosanoat" from 24.07.2018 years 01/3-3091/N). As a result, the use of this drug on wheat gives the possibility of obtaining of 3.0 kg/ha of crop growth;

the application of the received complex-acting new liquid nitrogen fertilizers having physiological activity was carried out on cotton grain fields of the Research Institute of selection, seed production and agrotechnologies of cultivation of cotton and farms of the Tashkent region (the reference of the Ministry of agriculture of Uzbekistan from 10 may, 2018 years 02/023-31). As a result of the use of new drugs on medium-fiber cotton varieties, it makes it possible to increase the yield of raw cotton by $1.1\div 2.5$ t / ha;

the results of agrochemical testing complexometric new liquid nitrogen

fertilizer possessing physiological activity, is used in the frame of the project FA-A12-142 "Development of resource-saving technologies for producing effective promoters, safe plant protection products and their testing"(2015-2017) and FA-A7-T133 "Development of resource-saving technologies of application of nitrogen and phosphate fertilizers, modified bentonites " for indirect analysis of the impact of new drugs (reference Agency of science and technology of the Republic of Uzbekistan from 21 may 2018 years 4/1255-1307) as a result, it has made it possible to improve the soil nitrogen nutrition and contributed to an increase in the yield of raw cotton.

The structure and volume of the thesis. The thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, list of references and Appendix. The volume of the thesis is 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РУЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А.Х. Политерма растворимости системы $\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} - [45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\%\text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{H}_2\text{O}$ //Узбекский химический журнал. –Ташкент, – 2010. –№2. –С. 30-34. (02.00.00. №6)
2. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А.Х. Исследование растворимости солей в системе нитрат аммония- муравьинокислый моноэтаноламин-вода// Узбекский химический журнал. –Ташкент, –2010. –№3. –С. 30-34. (02.00.00. №6)
3. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А.Х. Политерма растворимости системы $\text{HCOOH} \cdot \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} - [45\%\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 55\%\text{NH}_4\text{NO}_3] - \text{H}_2\text{O}$ //Журнал Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. –Ташкент, –2010. –№4. –С. 57-63. (05.00.00. №8)
4. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А.Х. Политерма растворимости системы $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ // Узбекский химический журнал. –Ташкент, –2010. -№6. –С. 6-9.(02.00.00. №6)
5. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А.Х. Получение физиологически активных веществ на основе уксусной кислоты, отхода её производства и моноэтаноламина// Узбекский химический журнал. –Ташкент, –2014. -№3. –С. 6-9. (05.00.00. №6)
6. Abdullaeva. M.T., Narkhodjaev A.H. Nvestigation of aqueous system from methyl acetate, monoethanolamine, urea and ammonium nitrate// Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 3–4 2018, –P. 30-37 (02.00.00. №2)
7. Абдуллаева М.Т., Исабаев З., Нарходжаев. А.Х., Закиров Б.С. Метилацетат ва моноэтаноламиннинг ўзаро таъсирлашуви// Ўзбекистон Фанлар Академияси Докладлар Журнали –Ташкент, 2018. -№3. –С 98-103. (05.00.00. №8)

II бўлим (II часть; part II)

8. Abdullaeva. M.T., Narkhodjaev A.H. Obtaining complex new liquid nitrogen fertilizers with stimulating properties, based on urea ammonium nitrate (CAS), formic acids and monoethanolamine// T International Conference“Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”May 19, 2018. Beijing, PRC. –С. 106-109

9. Абдуллаева М.Т., Исабаев З., Закиров Б.С. Современные методы повышения плодородности почвы// «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции.» Международной научно-практической конференции. Республика Казахстан. Алмата-2018 –С. 247-248
10. Abdullaeva. M.T., Narkhodjaev A.H. Preparation of novel liquid nitrogen fertilizers containing physiologically active substances// International Journal of Recent Advancement in Engineering & Research Volume 04, Issue 04; April – 2018, –P. 12-19
11. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А. Х. Переработка отхода производства синтетической пищевой уксусной кислоты –легколетучей фракции на физиологически активные вещества// Атроф –мухитни мухофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш” Республика илмий–амалий техник анжумани.Фарғона 2012, –С.28-29
12. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А. Х. Карбамидоаммонийли селитра асосида, таркибида физиологик фаол моддалар сақлаган суюқ ўғит олиш// Республиканской научно-технической конференции «Разработка эффективной технологии получения минеральных удобрений и агрохимикатов нового поколения и применение их на практике» – Ташкент, 2010 –С. 141
13. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А. Х. Метилацетатниг моноэтаноламин билан ўзаро таъсирлашуви //Республиканской научно-технической конференции «Разработка эффективной технологии получения минеральных удобрений и агрохимикатов нового поколения и применение их на практике» –Ташкент, 2010 142с.
14. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А. Х. Карбамид аммонийли селитра, сирка кислотасининг моноэтаноламинли тузи асосида суюқ ўғит олишнинг физик-кимёвий асосларини ўрганиш//«Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар» Мавзусидаги Фарғона Политехника институти V-Республика илмий-амалий анжуманининг материаллари. –Фарғона, 2009. –Б. 31-32.
15. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А. Х. Физико-химические основы получения азотных удобрений, содержащих ростстимулирующие вещества //«Кимёнинг долзарб муаммолари.» Мавзусидаги Республика илмий техника анжуманининг мақолалар тўплами.–Самарқанд, 2009. –Б. 37
16. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А. Х. Чумоли, сирка кислотаси, карбамид, моноэтаноламин ва сувдан ташкил топган уч компонентли системаларни ўрганиш// Сборник тезисов докладов научно- практической конференции молодых ученых «Высокотехнологичные разработки- производству», посвященной 17-ой годовщине независимости Республики Узбекистан и Году молодежи. –Ташкент, 2008. –С. 5 -6

17. Абдуллаева. М.Т. Взаимодействие моноэтаноламина с уксусной кислотой //Узбекский химический журнал. –Ташкент, –2008. -№3. –С. 50-54. (02.00.00. №6)
18. Абдуллаева М.Т., Нарходжаев. А.Х. Взаимодействие карбамида с моно- и диацетатом моноэтаноламина //Химия и химическая технология научно-технической журнал. –Ташкент, –2009. –№3. –С. 24-28. (05.00.00. №3)
19. Абдуллаева М.Т., Исабаев З., Нарходжаев. А.Х., Закиров Б.С. Юқори самарали физиологик фаол моддалар олишни физик-кимёвий асослаш.//сборник материалов международной научно- технической конференции современное состояние и перспективы развития производства фосфорсодержащих удобрений на основе фосфоритов центральных Кызылкумов и Каратау. –Ташкент, 2018. –С. 95 -96
20. Абдуллаева М.Т., Исабаев З., Нарходжаев. А.Х., Закиров Б.С. Таркибида физиологик фаол модда сақлаган суюқ ўғитларнинг агрокимёвий самарадорлиги //сборник материалов международной научно- технической конференции современное состояние и перспективы развития производства фосфорсодержащих удобрений на основе фосфоритов центральных Кызылкумов и Каратау. –Ташкент, 2018. –С. 160-161

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнали» таҳририятида таҳрирдан
ўтказилди.

Бичими: 84x60 $\frac{1}{16}$. «Times New Roman» гарнитура рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи: 3,25. Адади 100. Буюртма № 10.
«Тошкент кимё-технология институти» босмахонасида чоп этилди.
100011, Тошкент, Навоий кўчаси, 32-уй.