

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc27.06.2017.К.01.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ИБРАГИМОВА МАВЛУДА РЎЗМЕТОВНА

**ҚАТОР МЕТАЛЛ НИКОТИНАТЛАРИНИНГ ТУРЛИ АМИДЛИ
КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАРИНИ СИНТЕЗ ВА ТАҲЛИЛ
ҚИЛИШ**

02.00.01 - Ноорганик кимё

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

Тошкент – 2018

Фалсафа (PhD) доктори диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Ибрагимова Мавлуда Рўзметовна

Қатор металл никотинатларининг турли амидли координацион
бирикмаларини синтез ва таҳлил қилиш 3

Ибрагимова Мавлуда Рузметовна

Синтез и исследование разноамидных координационных соединений
никотинатов ряда металлов..... 21

Ibragimova Mavluda Ruzmetovna

Synthesis and study of heteroamidic coordination compounds of nicotinate
of a number of metals..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc27.06.2017.К.01.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ИБРАГИМОВА МАВЛУДА РЎЗМЕТОВНА

**ҚАТОР МЕТАЛЛ НИКОТИНАТЛАРИНИНГ ТУРЛИ АМИДЛИ
КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАРИНИ СИНТЕЗ ВА ТАҲЛИЛ
ҚИЛИШ**

02.00.01 - Ноорганик кимё

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

Тошкент – 2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.2.PhD/K51. рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) веб-саҳифада ik-kimyo.nuu.uz манзилига ҳамда «ZiyoNET» ахборот-таълим портали www.ziynet.uz манзилига жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Азизов Тохир Азизович
кимё фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Рафиқов Адҳам Салимович
кимё фанлари доктори, профессор

Даминова Шахло Шариповна
кимё фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Тошкент фармацевтика институти

Диссертация химояси Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги DSc27.06.2017.K.01.03 рақамли Илмий кенгашнинг «___» _____ 2018 йил соат ___ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100174, Тошкент, Университет кўчаси, 4 уй. Тел.: (+99871) 227-12-24, факс: (+99824) 246-53-21; 246-02-24. E-mail: chem0102@mail.ru. Ўзбекистон Миллий университети кимё факультетида ўтказилади).

Диссертация билан Ўзбекистон Миллий университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: (100174, Тошкент, Университет кўчаси, 4 уй. Тел: (+99871) 246-67-71.

Диссертация автореферати 2018 йил «___» _____ тарқатилди.
(2018 йил «___» _____ даги ___ рақамли реестр баённомаси).

Х. Т. Шарипов

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

Д. А. Гафурова

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби к.ф.д.

Н. А. Парпиев

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

Кириш (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда аҳоли сонининг ўсиб бориши, саноатнинг жадал суръатларда ривожланиши, глобал иқлим ўзгариши оқибатида сайёрамиз экологик ҳолатининг ёмонлашиши, ер ва сув ресурслари каби табиий неъматларнинг чекланганлиги шароитида инсониятнинг озиқ-овқат, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган талабнинг йилдан-йилга ортиб бораётганлиги ердан оқилона фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини ва унумдорлигини яхшилаш орқали экинлар ҳосилдорлигини оширишга катта аҳамият берилмоқда. Экин ерлари ҳосилдорлигини пасайиб боришини бартараф этадиган, қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг ҳосилдорлигини оширишга хисса қўшадиган, арзон, нисбатан содда таркибли ҳамда атроф-муҳит ва истеъмолчиларга салбий таъсир кўрсатмайдиган стимуляторлар яратиш бугунги куннинг муҳим масалаларидан ҳисобланади.

Жахонда ўсимликлар ўсишини тезлаштирувчи ва ҳосилдорликни оширувчи кимёвий воситалар синтез қилиш асосан координацион бирикмалар кимёси ҳиссасига тўғри келади. Шу туфайли полидентат лигандлар ва металл карбоксилатлари асосида янги биологик фаол бирикмалар яратишни назарий ва амалий масалаларини ечиш учун маълум таркиб ва тузилишли металлокомплексларни йўналтирилган синтез қилиш йўллари излашга катта аҳамият берилмоқда. Айниқса, биологик фаол ҳисобланган никотин кислота анионлари тутган металл тузларининг амидлар билан координацион бирикмалари алоҳида эътиборлидир. Бундай бирикмалар таркибида ўсимлик учун зарур бўлган макро- ва микроэлементдан ташқари витамин РР ҳам мавжуд. Витаминлар координацион бирикма таркибига кирганда уларнинг биологик фаоллиги ортади, ўсимликларда кечадиган турли хил биокимёвий жараёнларни стимуллаш хоссасини намоён этади.

Бугунги кунда Республикамизда координацион бирикмалар соҳасида илмий тадқиқотларнинг ривожланишига, янги турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқариш ва уларни амалиётга тадбиқ қилиш борасида муайян натижаларга эришилди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «таркибий ўзгартиришларни чуқурлаштириш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, аграр секторнинг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш» га қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада мамлакатимизда мавжуд хом-ашёлар асосида пахта, ғалла, сабзавот ва полиз экинлари учун юқори самарали, экологик тоза, полифункционал таъсирли ўсимликларни ўстирувчи стимуляторларни яратиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар

стратегияси тўғрисидаги» Фармони ва 2017 йил 14 мартдаги ПҚ-2831 сон «Иқтисодиётнинг базавий тармоқларида лойиҳа ишлари самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Дунёда металллар ва карбон кислоталар тузларининг комплекс бирикмаларини эритмаларда синтез қилиш ва физик-кимёвий таҳлил қилишга Иманакунов Б.И., Сулаймонкулов К.С., Цивадзе Г.В. Цинцадзе Г.В., Харитонов Ю.А., Б.Кол, М.Холт, Хамилтон В.С., Козлова И.А., Савинкина Е.В., Кузьмина Н.Е., Палкина К.К., Пенланд Р.Б., Рау Т.Ф., Дурсун А.К. ва бошқа машҳур олимларнинг илмий изланишлари бағишланган.

Ҳозирги кунда координацион бирикмаларни механохимёвий усулда синтез қилиш бўйича катта ҳажмдаги тажрибавий ва назарий материал тўпланган. Бу борада Hao Wu, Qiang Li, Туманов И.А., Tomislav F, Ivan H., Vjekoslav Š, Mirjana E., Robert E. D., Garay A.L, Anne P., Stuart L каби олимларнинг изланишлари алоҳида эътиборлидир.

Республикамизнинг етакчи олимлари Н.А. Парпиев, О.Ф.Ходжаев, Х.Х. Хакимов, Х.Т. Шарипов, Б.Т. Ибрагимов, Т.А.Азизов, М.А.Азизов, Кадирова Ш.К., Кадырова З.Ч. ва уларнинг ўқувчилари томонидан тиббиётда ва халқ хўжалигининг бошқа соҳаларида ишлатилаётган қатор биологик фаол координацион бирикмалар синтез қилинган. Металларни турли тузларини органик лигандлар билан комплекс бирикмаларини олиш технологияси ишлаб чиқилган, координацион бирикмаларнинг эритмалар ва қаттиқ фазаларда ҳосил бўлиш жараёнлари ўрганилган. Синтез қилинган бирикмаларнинг физик-кимёвий хоссалари таҳлил қилинган. Металл карбоксилатларининг амидлар билан комплексларини ўрганиш бўйича кенг миқёсда тажриба материаллари бўлишига қарамасдан, ушбу металл никотинатларининг аралаш амидли координацион бирикмалари ўрганилмаган. Бундан ташқари, ушбу синф бирикмаларининг координацион тугуни тузилиши ҳақида маълумотлар ҳам мавжуд эмас.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФА-Ф7-Т168 «Полифункционал таъсирли, қатор металлари янги координацион бирикмаларини синтези ва тузилишини, кристалл ва электрон структураларини, реакция қобилиятларини, кимёвий ва биологик хоссаларини ўзига хосликларини илмий асосларини қайд қилиниши» (2012-2016 йй.) ва ФА-Ф7-012 «Полифункционал таъсирли янги аралаш лигандли координацион бирикмаларининг синтези, тузилиши,

реакцион қобилиятлари ва биологик хоссаларининг илмий асослари» (2017-2020 йй.) фундаментал лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади қатор металллар никотинатларининг айрим амидлар билан координацион бирикмаларини синтез қилишдан ҳамда олинган бирикмаларнинг таркиби, тузилиши, хоссаларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг ацетамид, карбамид, тиокарбамид ва никотинамид билан турли амидли координацион бирикмаларини синтез қилиш;

синтез қилинган координацион бирикмаларнинг таркиби, тузилиши ва хоссаларини таҳлилнинг физик-кимёвий усуллари билан аниқлаш;

қатор металл никотинатларининг турли амидли комплексларининг геометрияси, энергетик параметрлари ва реакция қобилиятини квант-кимёвий усуллар билан ҳисоблаш ва таҳлил илиш;

синтез қилинган координацион бирикмаларнинг биологик фаоллигини аниқлаш.

Тадқиқот объекти Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II), Zn никотинатлари, ацетамид, карбамид, тиокарбамид, никотинамид.

Тадқиқот предмети синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг таркиби, тузилиши, координацион тугун геометрияси, термик хусусиятлари, реакция қобилиятлари, электрон структураси ва биологик хоссаларини ўрганиш.

Тадқиқот усуллари. Элемент анализ, дифференциал термик анализ, кукунли рентген дифрактометрияси, ИҚ- ва электрон спектроскопия, квант-кимёвий ҳисоблаш усули.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг ацетамид, карбамид, тиокарбамид, никотинамид билан 48 та янги аралашамидли координацион бирикмалари синтез қилинган, олинган комплекс бирикмаларнинг таркиби ва индивидуаллиги аниқланган;

янги комплекс бирикмаларнинг таркиби, тузилиши ва хоссалари комплекс ҳосил қилувчининг табиатига, органик лигандларнинг координацияланиш усулига боғлиқ эканлиги аниқланган;

илк бор Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) комплекс бирикмаларининг геометрик конфигурацияси бузилган октаэдр шаклида бўлиши исботланган;

қишлоқ хўжалиги экинларини ўстирувчи ва ҳосилдорликни оширувчи самарали стимуляторлар яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

механокимёвий усулларни қўллаш ҳисобига координацион бирикмалар ҳосил қилишнинг оддийроқ синтез шароитлари аниқланган;

Республика қишлоқ хўжалигида қўллаш учун тавсия қилиш мақсадида Давлат Кимё Комиссияси критериялари асосида кейинчалик ўрганилиши кўзда тутилган юқори самарали, хавфсиз стимуляторлар яратилган;

қатор икки валентли металлларнинг турли амидли комплексларини

физик-кимёвий таҳлил қилиш асосида олинган натижалардан маълумотнома сифатида фойдаланиш мумкин.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Синтез қилинган бирикмаларнинг таркиби, тузилиши ИҚ- ва ДЭҚС-спектроскопиялари, кукунли рентген дифрактометрияси, элемент таҳлили, дифференциал термик таҳлил (ТГ, ДТГ, ДТА), квант-кимёвий ҳисоблашлар асосида олинган тажриба натижалари билан асосланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти қатор икки валентли металл никотинатларининг айрим кислота амидлари билан турли амидли комплекс бирикмалари синтез қилишнинг мақбул шароитлари (реакция содир бўлиш вақти ва дастлабки компонентларнинг нисбатлари) аниқланганлигида намоён бўлади. Айрим бирикмаларнинг координацион тугун тузилиши кўрсатиб берилган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти пахта учун юқори самарали стимуляторлик хоссасига эга бўлган бирикмалар таклиф этилгани билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Макро ва микрометаллар никотинатларининг координацион бирикмаларини синтез ва таҳлил қилиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

СаН·К·ТК стимуляторининг биологик фаоллиги Самарқанд селекция, уруғчилик ва пахта етиштириш агротехнологияси илмий-текшириш институти майдонларида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 10 апрелдаги 02/23-1256-сон маълумотномаси). Натижада СаН·К·ТК стимулятори билан ишлов берилган чигитнинг униб чиқиши муддати 3–5 кунга, пахтанинг очилиш муддати 7–10 кунга қисқарган ва ҳосилдорлик 20–30 % ошиш имконини берган;

янги синтез қилинган стимуляторнинг биологик фаоллиги Самарқанд селекция, уруғчилик ва пахта етиштириш агротехнологияси илмий-текшириш институти майдонларида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 10 апрелдаги 02/23-1256-сон маълумотномаси). Натижада пахтанинг сифатини ва ҳосилдорлигини 1,2 баробар ошириш имконини берган;

синтез қилинган координацион бирикмалардан ОТ-Ф7-48 рақамли «Полимер материаллар сиртига иммобиланган металлар нанозаррачаларининг фазавий ўзгаришлари механизмини тадқиқ қилиш» мавзусидаги фундаментал лойиҳасида реагент сифатида оғир металл ионларини анализ қилишда фойдаланилган (Фан ва технологиялар агентлигининг 2017 йил 18 октябрдаги ФТА-02-11/908-сон маълумотномаси). Комплекс бирикмаларни толали полимер материалларга иммобилаш орқали атроф-муҳит объектларидаги оғир, захарли металларни сорбцион спектроскопик аниқлаш имконини берган.

Тадқиқот натижасиларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 13 та, жумладан, 6 та халқаро ва 7 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза қилинган ва муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 20 та илмий ишлар, жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола республика ва 2 та мақола хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 117 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объектлари ва предметлари берилган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, унинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этиш истиқболлари бўйича хулоса қилинган ҳамда нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

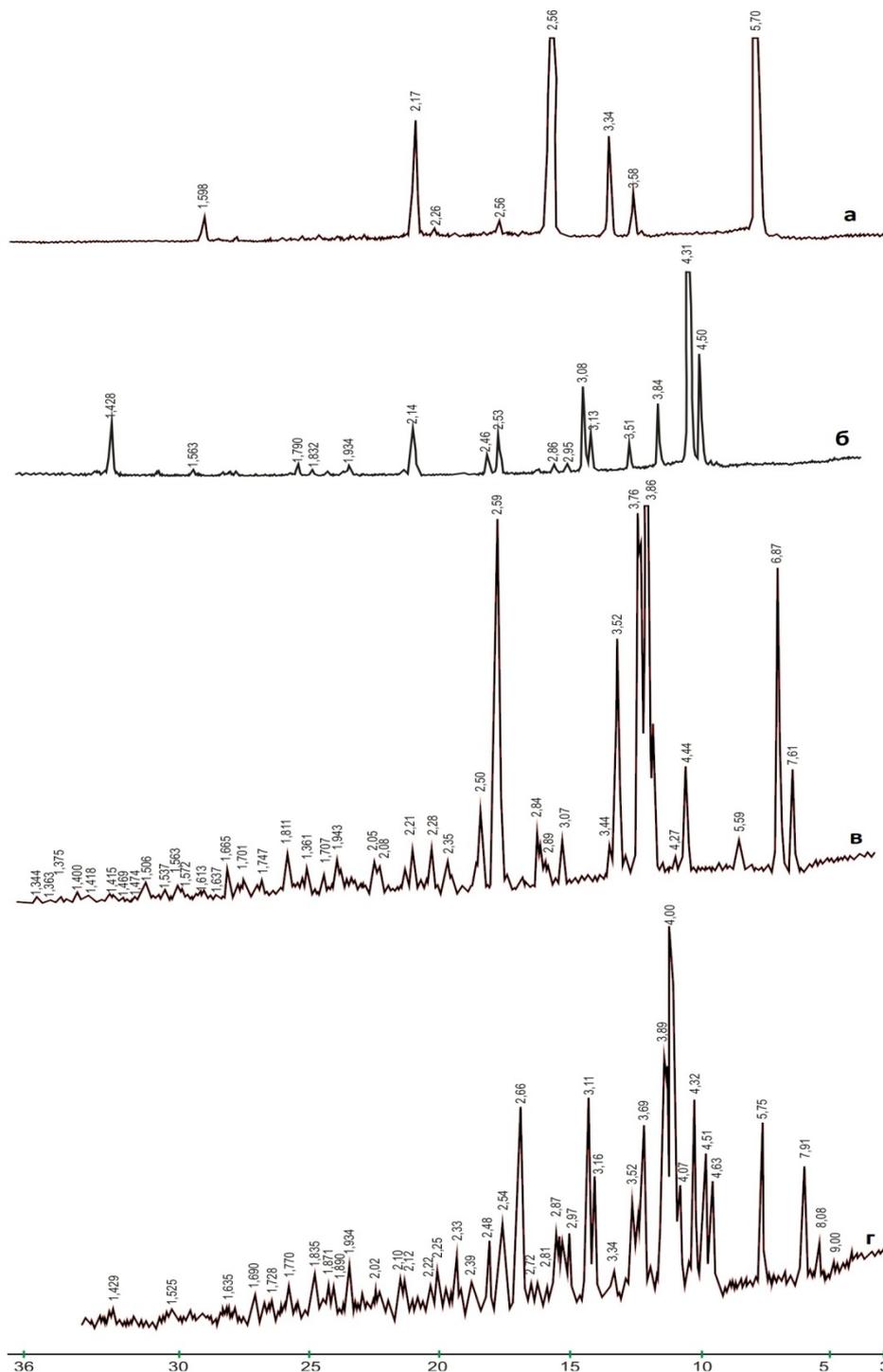
Диссертациянинг **«Металларнинг алифатик амидлар, циклик ва гетероциклик азот тутувчи бирикмалар билан координацион бирикмаларининг ўрганилиш ҳолати»** деб номланган биринчи боби металларнинг алифатик амидлар, циклик ва гетероциклик азот тутувчи бирикмалар билан ҳосил қилган координацион бирикмаларининг тузилиши ёритилган адабиётлар шарҳига бағишланган. Металл карбоксилатларининг амидлар билан координацион бирикмаларининг синтези, замонавий физик-кимёвий методлар асосида уларнинг тузилишини ўрганиш ҳамда қўллаш соҳасидаги мавжуд ҳолат таҳлил қилинган. Адабиёт маълумотларини танқидий таҳлил қилиш асосида диссертациянинг мақсади, вазифалари ва тадқиқот объектлари аниқланган.

Диссертациянинг **«Катор металл никотинатларининг амидлар билан координацион бирикмаларини олиш»** деб номланган иккинчи бобида Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг (Нк-Н) амидлар билан координацион бирикмалари синтези ва синтез қилинган бирикмаларнинг элемент таҳлили натижалари келтирилган.

Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг аралаш амидли координацион бирикмаларининг синтези механохимёвий усулда олиб борилган. Бунда металл никотинати, биринчи ва иккинчи лигандлар 1:1:1, 1:2:2 моль нисбатларда 30 минут давомида хона ҳароратида шарли тегирмонда ишчи қисм билан ишқаланади. Реакцион идиш ҳажми 100 мл. Барча бирикмалар ушбу усулда қаттиқ ҳолатда синтез қилинган.

Синтез қилинган координацион бирикмаларнинг айрим физик хоссалари (ранги, суюқланиш ҳарорати ва сув, метанол, этанолда эрувчанлиги) аниқланган.

Диссертация учинчи бобининг «Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг турли амидли координацион бирикмаларининг рентгенфазавий анализи» номли биринчи қисмида синтез қилинган координацион бирикмаларнинг индивидуаллигини аниқлаш учун рентгенфазавий таҳлил натижалари келтирилган.



1-расм. Рентгенограммалар: а- CH_3CONH_2 , б- $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$, в- $\text{Ca}(\text{NC}_5\text{H}_4\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, г- $\text{Ca}(\text{NC}_5\text{H}_4\text{COO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CS}(\text{NH}_2)_2$

Лигандлар ва синтез қилинган бирикмаларнинг текисликларо масофаси ва нисбий сезгирлигини таққослаш учун сезгирлиги 8 % дан юқори бўлган характерли текисликларо масофалар олинган. CH_3CONH_2 (AA),

$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (К), $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ (ТК), $\text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2$ (АНК), Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II), Zn никотинатларининг ва шулар асосида олинган янги координацион бирикмаларнинг текисликлараро масофалари ҳамда нисбий сезгирликлари таққосланганда улар ўзаро бир-биридан ва дастлабки моддалардан кескин фарқ қилиши аниқланган. Натижада, синтез қилинган комплекс бирикмалар индивидуал, дастлабки бирикмалардан фарқ қилувчи кристалл панжарага эга эканлиги исботланган (1-расм).

Диссертациянинг учинчи бобининг иккинчи «Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг турли амидли координацион бирикмаларининг ИҚ-спектроскопияси» қисмида эркин ҳолдаги лигандлар (ацетамид, карбамид, тиокарбамид ва никотинамид) ҳамда Ca, Mg, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг турли амидли координацион бирикмаларининг ИҚ-спектрлари олинган (жадвал 1).

ИҚ-спектрларнинг келтирилган қийматларидан кўриниб турибдики, синтез қилинган бирикмаларда координацияланган ацетамид ва карбамид молекулаларидаги $\text{C}=\text{O}$ боғнинг валент тебранишлари частотаси мос равишда $5\text{-}14\text{ см}^{-1}$ ва $7\text{-}24\text{ см}^{-1}$ га камайган, $\text{C}-\text{N}$ гуруҳнинг валент тебранишлари частотаси $5\text{-}30\text{ см}^{-1}$ ва $6\text{-}30\text{ см}^{-1}$ га ошган, бу эса ацетамид ва карбамидни марказий ион билан карбонил гуруҳининг кислород атоми орқали координацияланишини кўрсатади.

Эркин тиокарбамид молекуласида 3 та характерли $1431\text{-}\nu$ (CS), $726\text{-}\nu$ (CS) ва 621 см^{-1} $-\delta$ (CS) частоталар кузатилади. Тиокарбамид координацияланган ҳолатга ўтганда паст тебранишли соҳадаги 726 ва 621 см^{-1} $\text{C}-\text{S}$ гуруҳнинг валент ва деформацион тебранишлари частотаси мос равишда $11\text{-}60\text{ см}^{-1}$ ва $9\text{-}61\text{ см}^{-1}$ га камаяди. Тебранишдаги бундай ўзгариш тиокарбамидни марказий металл иони билан олтингугурт атоми орқали координацияланишидан далолат беради.

Никотинамиднинг эркин молекуласида халқани тебраниши 1593 см^{-1} да кузатилади, комплекс бирикмаларда бу қиймат $8\text{-}27\text{ см}^{-1}$ га ортган. 703 см^{-1} , 1028 см^{-1} га мувофиқ келадиган халқа тебранишларининг парчаланиши натижасида, частота қийматларининг мос равишда $14\text{-}61\text{ см}^{-1}$ ва $3\text{-}59\text{ см}^{-1}$ га ортиши ва пасайиши кузатилади. Бу эса никотинамид молекуласини пиридин халқасидаги азот гетероатоми орқали координацияланишини кўрсатади. $3200\text{-}3500\text{ см}^{-1}$ соҳадаги тебраниш частоталари молекулада кристаллизацион сув борлигини исботлайди. Синтез қилинган координацион бирикмаларнинг инфрақизил ютилиш спектрларида $1563\text{-}1617\text{ см}^{-1}$ ва $1368\text{-}1407\text{ см}^{-1}$ сохаларда ютилиш максимумларига эга иккита сезгир полосалар мавжуд. Булар карбоксилат гуруҳининг валент ассиметрик ва симметрик тебраниш частоталарига мувофиқ келади. $1\text{:}2\text{:}2$ моль нисбатларда (металл никотинат:1лиганд:2лиганд) олинган комплекс бирикмаларда $\Delta\nu = \nu_{\text{as}}(\text{COO}^-) - \nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$ катталиги $170\text{-}210\text{ см}^{-1}$, бу карбоксилат гуруҳнинг монодентат координацияланишини, $1\text{:}1\text{:}1$ моль нисбатларда олинган бирикмаларда эса $\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-) - \nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$ частоталар фарқи 150 см^{-1} кичик бўлади, бундай ҳолат иккита никотинат фрагментининг бидентат координацияланишини кўрсатади.

I-жадвал

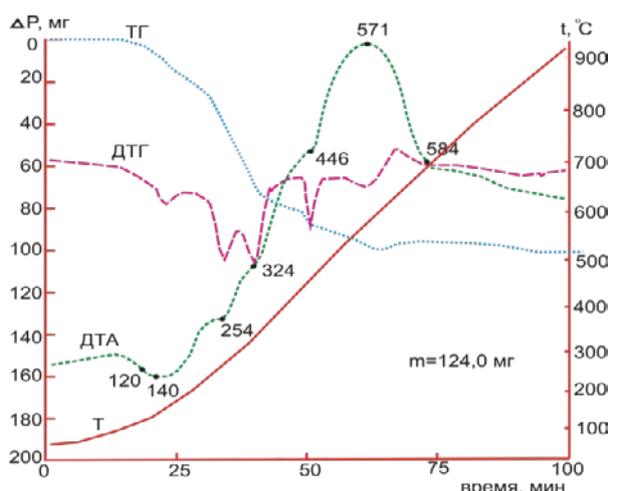
Ацетамид, карбамид, тиокарбамид ва никотинамидларнинг эркин молекулалари ва уларнинг магний, кальций, марганец, кобалт (II), никел (II), мис (II) ва цинк никотинатлари билан координацион бирикмаларининг ИК-спектр ютилишдаги характерли частоталари (см⁻¹)

Соединение	AA(CH ₃ CONH ₂)		K(CO(NH ₂) ₂)		TK(CS(NH ₂) ₂)		АНК(NC ₅ H ₄ CONH ₂)			H ₂ O	ν _{as} (COO ⁻) 1500-1600 см ⁻¹	ν _s (COO ⁻) 1300-1420 см ⁻¹
	ν(CO), см ⁻¹	ν(CN), см ⁻¹	ν(CO), см ⁻¹	ν(CN), см ⁻¹	ν(CS), см ⁻¹	δ(CS), см ⁻¹	ν _K , см ⁻¹	ν _K + (CCN), см ⁻¹	δ(CO)+ δ(CCN), см ⁻¹			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mg(Hк-H) ₂ ·AA·TK·H ₂ O	1670	1395	1685	1464	726	621	1593	1028	703	3200- 3500	1500-1600	1300-1420
Mg(Hк-H) ₂ ·AA·АНК·H ₂ O	1661	1406					1601	1047 1115	730, 643	3333	1569	1429
Mg(Hк-H) ₂ ·K·TK·H ₂ O			1661	1474	702	612				3332	1569	1397
Mg(Hк-H) ₂ ·2AA·2TK·5H ₂ O	1662	1408			702	616				3335	1595	1396
Mg(Hк-H) ₂ ·2AA·2АНК·4H ₂ O	1661	1403					1614	1096, 1047	730, 662	3335	1594	1402
Mg(Hк-H) ₂ ·2K·2TK·H ₂ O			1670	1473	715	591				3390	1606	1418
Mg(Hк-H) ₂ ·2K·2АНК·H ₂ O			1670	1474			1618	1047, 1035	728, 662	3434	1594	1397
Mg(Hк-H) ₂ ·2TK·2АНК·2H ₂ O					699	592	1610	1080, 1050	732, 676	3255	1593	1387
Ca(Hк-H) ₂ ·AA·K	1661	1404	1661	1470							1565	1404
Ca(Hк-H) ₂ ·AA·TK	1656	1407			700	602					1583	1474
Ca(Hк-H) ₂ ·K·TK			1651	1474	700	570					1565	1413
Ca(Hк-H) ₂ ·AA·АНК	1658	1406					1609	1043 1031	758, 636		1566	1415
Ca(Hк-H) ₂ ·2AA·2АНК	1653	1405					1609	1095, 1044	738, 676		1584	1405
Ca(Hк-H) ₂ ·2K·2АНК			1670	1474			1609	1043, 1031	738, 699		1583	1404
Mn(Hк-H) ₂ ·2AA·2TK·3H ₂ O	1664	1401			700	569				3361	1590	1392
Mn(Hк-H) ₂ ·2AA·2АНК·H ₂ O	1661	1422					1611	1105, 1045	736, 700	3361	1564	1394
Mn(Hк-H) ₂ ·2K·2TK·H ₂ O			1674	1474	700	586				3302	1563	1393
Mn(Hк-H) ₂ ·2TK·2АНК·H ₂ O					699	590	1610	1080, 1045	738, 656	3304	1593	1394
Co(Hк-H) ₂ ·2AA·2K·H ₂ O	1662	1406	1673	1470						3333	1590	1388

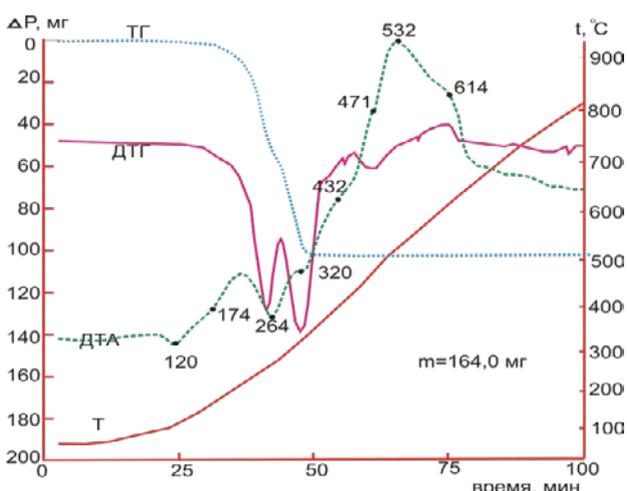
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Co(HK-H) ₂ 2K2TK2H ₂ O			1662	1472	700	593				3338	1589	1368
Co(HK-H) ₂ 2K2AHK·3H ₂ O			1670	1474			1614	1027, 1051	754, 698	3434	1592	1389
Co(HK-H) ₂ 2TK2AHK·3H ₂ O					700	616	1611	1080, 1051	734, 656	3261	1592	1389
Ni(HK-H) ₂ 2AA2K5H ₂ O	1661	1404	1674	1474						3434	1589	1390
Ni(HK-H) ₂ 2AA2TK4H ₂ O	1663	1400			693	611				3363	1590	1391
Ni(HK-H) ₂ 2K2TK4H ₂ O			1664	1477	700	599				3345	1590	1390
Ni(HK-H) ₂ 2K2AHK2H ₂ O			1675	1473			1614	1110, 1056	764, 695	3438	1591	1390
Ni(HK-H) ₂ 2TK2AHK·H ₂ O					700	599	1611	1081, 1055	734, 664	3247	1591	1390
Cu(HK-H) ₂ 2AA2K2H ₂ O	1665	1416	1674	1471						3435	1593	1385
Cu(HK-H) ₂ 2AA2TK	1656	1416			717	585					1587	1385
Cu(HK-H) ₂ 2K2TK·H ₂ O			1655	1494	717	579				3339	1561	1385
Cu(HK-H) ₂ 2K2AHK			1673	1474			1614	1092, 1050	717, 694		1595	1385
Cu(HK-H) ₂ 2TK2AHK					695	601	1630	1091, 1049	720, 644		1561	1386
Zn(HK-H) ₂ 2AA2K·H ₂ O	1664	1415	1664	1485						3429	1617	1399
Zn(HK-H) ₂ 2AA2TK·H ₂ O	1663	1412			706	599				3406	1557	1373
Zn(HK-H) ₂ 2AA2AHK·H ₂ O	1664	1420					1616	1105, 1051	719, 651	3364	1561	1401

Диссертация учинчи бобининг «**Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг турли амидли координацион бирикмаларининг термик таҳлили**» номли учинчи қисми синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг дериватографик таҳлил усулига бағишланган.

Синтез қилинган турли лигандли координацион бирикмаларнинг термик таҳлили шуни кўрсатадики, 80-120 °С гача қиздирилганда ташқи сферадаги сув молекулаларининг чиқиб кетиши кузатилади. Ацетамидли ва карбамидли координацион бирикмаларни 150-200 °С гача қиздирилганда координацион бирикмаларнинг парчаланиши, ацетамиднинг учиб чиқиб кетиши ва карбамид молекуласининг деструкцияси кузатилади. Тиокарбамидли бирикмаларда 200 °С дан юқори ҳароратда қиздирилганда тиокарбамид H_2S , CS_2 , NH_2CN гача парчаланиб чиқиб кетиши содир бўлади. Никотинамидли координацион бирикмаларда 250-300°С никотинамиднинг декарбоксилланиши билан боғлиқ бўлган эндотермик эффектлар кузатилади. Қиздириш давом эттирилганда никотинамиднинг босқичли парчаланиши рўй беради. 400°С дан юқори ҳароратда содир бўладиган экзотермик эффектлар металл никотинатларининг парчаланиши, термолиз маҳсулотларининг ёниши ва тегишли металл оксидларининг ҳосил бўлишини кўрсатади (2- ва 3-расм).



2-расм. $Co(NH_3)_2 \cdot 2AA \cdot 2TK \cdot 2H_2O$ нинг дериватограммаси

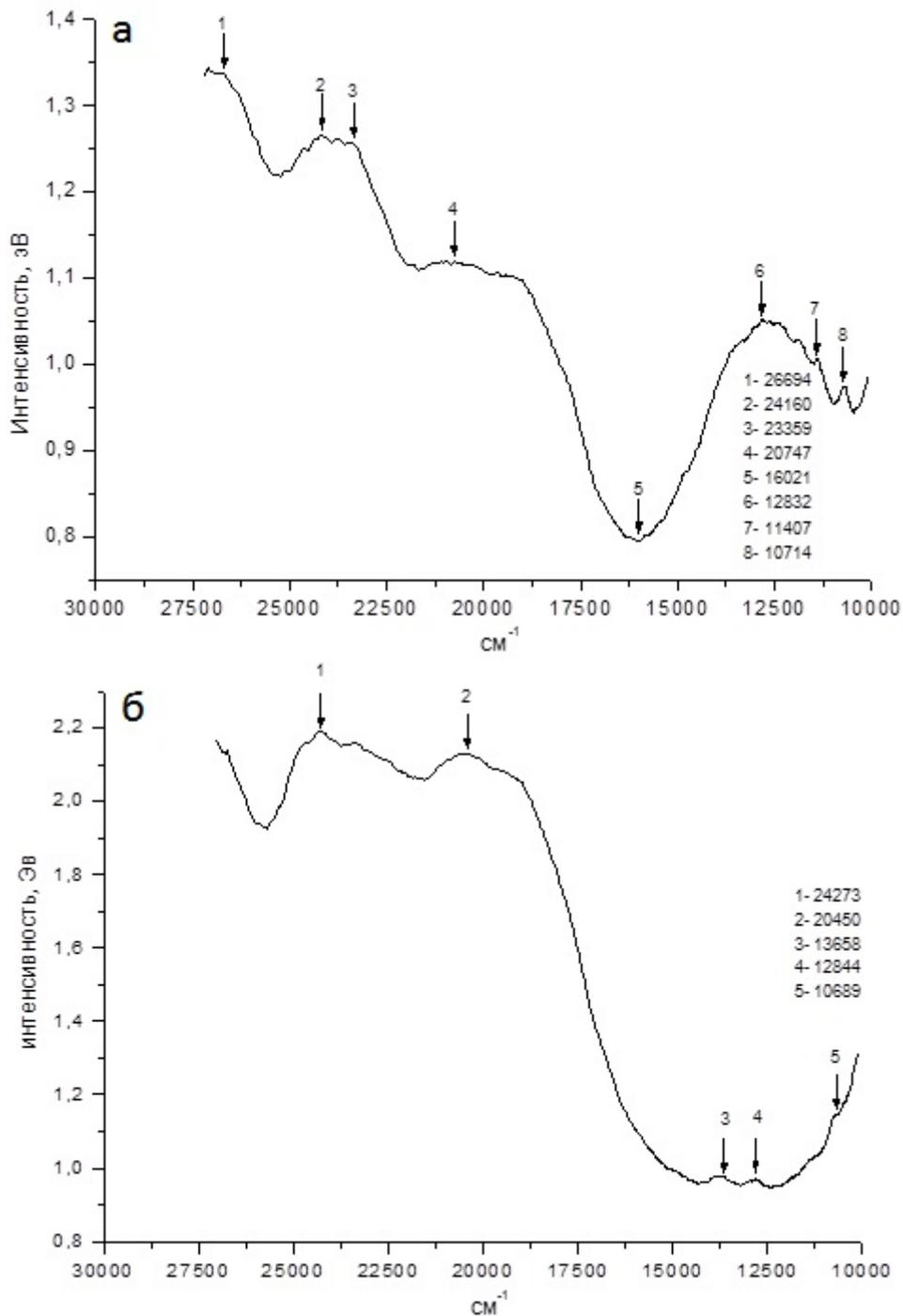


3-расм. $Cu(NH_3)_2 \cdot 2K \cdot 2TK \cdot H_2O$ нинг дериватограммаси

Диссертациянинг учинчи бобининг тўртинчи «**Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) никотинатларининг турли амидли координацион бирикмаларининг диффуз қайтарилишининг электрон спектрлари**» қисмида марказий атомнинг координацион сонини ва координацион тугун геометриясини аниқлаш учун диффуз қайтарилишнинг электрон спектрлари ўрганилган.

Никель (II) никотинатининг қуйидаги таркибли комплекс бирикмаларини диффуз қайтарилишини электрон спектрлари қайд қилинган: $[Ni(NH_3)_2 \cdot 2AA \cdot 2АНК] \cdot 2H_2O$, $[Ni(NH_3)_2 \cdot 2K \cdot 2TK] \cdot 4H_2O$, $[Ni(NH_3)_2 \cdot 2TK \cdot 2АНК] \cdot 3H_2O$ (4-расм а). Комплекс бирикмалар юқорида келтирилган кетма-кетликда учтадан максимумга эга 25576, 16142, 10228; 26738, 16314,

10766; 26694, 16021, 10714 cm^{-1} , улар спин бўйича рухсат этилган ${}^3A_{2g}(F)$ дан ${}^3T_{2g}(F)$ га, ${}^3T_{1g}(F)$ ва ${}^3T_{1g}(P)$ ўтишларга боғлиқ.



4-расм . Диффуз қайтарилишни электрон спектрлари:
а - Ni(Hk-H)₂·2TK·2ANK·3H₂O; б - Cu(Hk-H)₂·2TK·2ANK.

$\text{Cu}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{AA} \cdot 2\text{TK}$ таркибли бирикманинг электрон спектри олтикоординацияланган $\text{Cu}(\text{II})$ комплексига тегишли $Z^2 \rightarrow X^2 - Y^2$ ва XY , XZ , $\text{YZ} \rightarrow X^2 - Y^2$ ўтишларига мувофиқ келадиган, 13929 , 19206 cm^{-1} да иккита максимум билан тавсифланади. $\text{Cu}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{K} \cdot 2\text{ANK}$ таркибли комплекс бирикманинг ДҚЭС и 13693 ва 20501 cm^{-1} да иккита максимумга эга.

$\text{Cu}(\text{НК-Н})_2 \cdot 2\text{ТК} \cdot 2\text{АНК}$ бирикма диффуз қайтарилиш спектрида d-d ўтишга мувофиқ келадиган, 13658 ва 20450 см^{-1} да иккита максимум тутади (4 расм б).

$\text{Ni}(\text{II})$ ва $\text{Cu}(\text{II})$ нинг олти координацияли координацион бирикмалари учун адабиётларда шундай маълумотлар келтирилган. Олинган спектрлар асосида Рак параметри ва Me-L боғи ковалентлик даражаси ҳисобланди.

Δ , β ва p қийматлари умумқабул қилинган усул ёрдамида аниқланди. p ни аниқлаш учун куйидаги тенгламадан фойдаланилди:

$$[6Dq - 16(Dq)^2] + (-6Dq - p)E + E^2 = 0$$

Ni^{2+} иони учун параметр $p=15B$, бу ерда B – Рак параметри, $\text{Ni}(\text{II})$ комплекслари учун эса $p=15B'$. 3P ва 3F ҳолатлар орасидаги энергиялар фарқи комплексларда ковалентлик таъсирида газсимон ион учун фарққа нисбатан пасаяди, яъни 3P ни пасайиши Me-L боғнинг ковалентлик ўлчови бўлади.

2-жадвалдан кўришиб турибдики ${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(F)$ энергиянинг ҳисобланган ва топилган қийматлари орасида фарқ мавжуд, бундай ҳолат марказий ион ва лиганд орасидаги боғнинг бироз ковалентлигини билдиради. Бу эса ўз навбатида координацион тугунни октаэдрик геометриясини бузилишига олиб келади.

2-жадвал

Никель (II) никотинатининг турли лигандли координацион бирикмаларини электрон спектрларининг ҳисобланган ва топилган қийматларини таққослаш

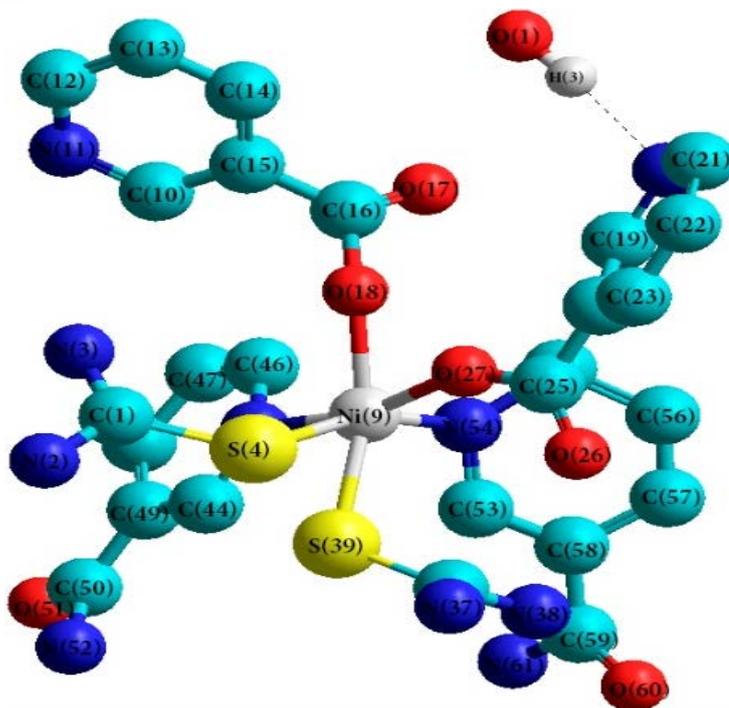
Бирикмалар	Топилган қиймат			Аниқланган қиймат			β %	$p=15B$ В-Рак Параметри см^{-1}
	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{2g}$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(F)$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(P)$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(F)$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(P)$	$\Delta=10Dq$		
$\text{Ni}(\text{НК-Н})_2 \cdot 2\text{АА} \cdot 2\text{АНК} \cdot 2\text{Н}_2\text{О}$	10228	16142	25576	16075	25576	10228	69,23	10967
$\text{Ni}(\text{НК-Н})_2 \cdot 2\text{К} \cdot 2\text{ТК} \cdot 4\text{Н}_2\text{О}$	10766	16314	26738	16859	26738	10766	71,33	11299
$\text{Ni}(\text{НК-Н})_2 \cdot 2\text{ТК} \cdot 2\text{АНК} \cdot 3\text{Н}_2\text{О}$	10714	16021	26694	16806	26694	10714	71,71	11358

Диссертация учинчи бобининг «Магний, марганец, кобальт, никел ва мис никотинатларининг турли амидли координацион бирикмаларининг квант-кимёвий ҳисоблаш натижалари» бешинчи қисмида энергетик параметрларни, шунингдек молекула геометриясини аниқлаш мақсадида Mg , $\text{Mn}(\text{II})$, $\text{Co}(\text{II})$, $\text{Ni}(\text{II})$, $\text{Cu}(\text{II})$ ва Zn никотинатларининг амидлар билан аралашамидли координацион бирикмаларининг квант-кимёвий ҳисоблашлари амалга оширилган.

Ҳисоблашлар HyperChem 8.07 дастурида яримэмпирик усулда РМЗ олиб борилган.

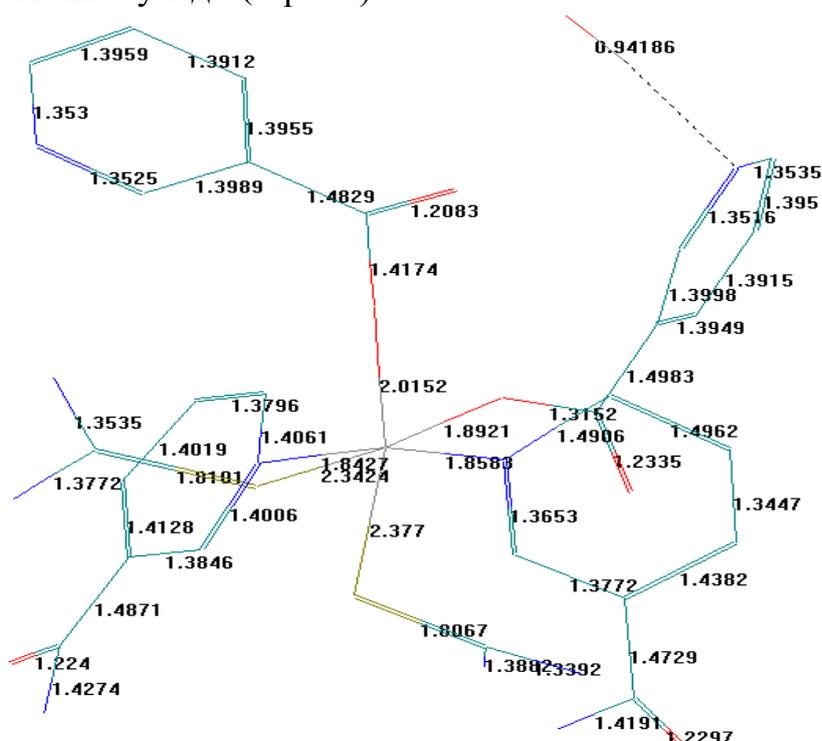
Квант-кимёвий ҳисоблаш асосида айрим координацион бирикмалар учун фазовий тузилишлар тақлиф қилинган (5-расм). Координацион тугун атомлари орасидаги боғ узунликларини ҳисоблаш, лиганд молекуласидаги

электрондонор атом радиуси ортиши билан координацион боғ узунлиги ортишини кўрсатди.



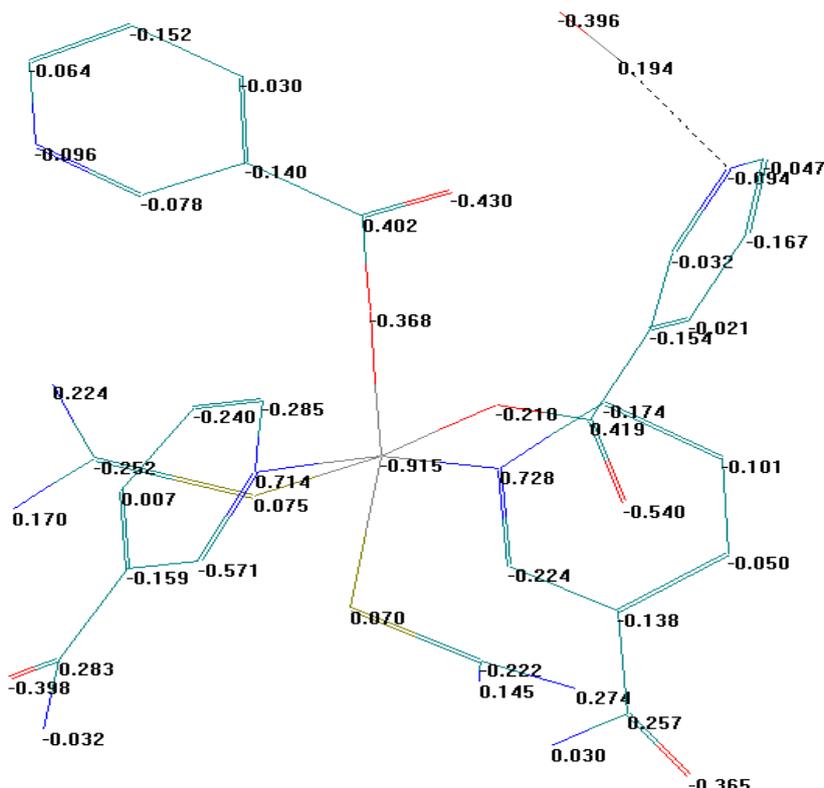
5-расм. $\text{Ni}(\text{H}\kappa\text{-H})_2 \cdot 2\text{TK} \cdot 2\text{ANK} \cdot \text{H}_2\text{O}$ координацион бирикмасининг фазовий тузилиши (яққол кўриниши учун водород атомлари тушириб қолдирилган)

Марказий атом билан кислород атоми орасидаги боғ узунлиги, марказий атом билан азот ва марказий атом билан олтингугурт боғлари узунлигидан кичик бўлади (6-расм).



6-расм. $\text{Ni}(\text{H}\kappa\text{-H})_2 \cdot 2\text{TK} \cdot 2\text{ANK} \cdot \text{H}_2\text{O}$ молекуласида атомлар орасидаги боғ узунликлари (яққол кўриниши учун водород атомлари тушириб қолдирилган)

Координацион боғ ҳосил бўлиши, лигандларнинг тақсимланмаган электрон жуфтларини марказий атомга ўтиши билан боради. Бунинг натижасида марказий атом қисман манфий зарядга эга бўлиб қолади (7-расм).



7-расм. Ni(Hк-Н)₂·2ТК·2АНК·Н₂О молекула атомларида зарядларнинг тақсимланиши (яққол кўриниши учун водород атомлари тушириб қолдирилган)

Шундай қилиб, квант-кимёвий ҳисоблашлар асосида координацион тугуннинг оптимал геометрияси, атомлар орасидаги боғ узунликлари, атомларда зарядларнинг қиймати, ҳосил бўлиш иссиқлиги, юқори эгалланган ва қуйи вакант молекуляр орбиталлар энергиялари аниқланди. Координацион бирикмаларни квант-кимёвий оптималлаштириш қуйи вакант ва юқори банд қилинган молекуляр орбитал энергиялари орасидаги фарқ мусбат қиймат эканлигини кўрсатди, бу эса координацион бирикмаларни нуклеофил агентларга нисбатан реакция қобилияти юқори эканлигини билдиради, хусусан карбоксилат гуруҳидаги кислород атомлари туфайли металллар билан координацион бирикма ҳосил қилиш эҳтимоли баланд ҳисобланади (3-жадвал).

3-жадвал

Синтез қилинган бирикмаларнинг оптималлаштирилган параметрлари

№	Бирикма	Ҳосил бўлиш иссиқлиги	ЮБМО	ҚВМО	Δ (ҚВМО-ЮЭМО)
1.	Mg(Hк-Н) ₂ ·2К·2АНК·Н ₂ О	-626.15	-9.63	-0.57	9.06
2.	Mn(Hк-Н) ₂ ·2ТК·2АНК·Н ₂ О	-311.16	-7.47	-1.29	6.18
3.	Co(Hк-Н) ₂ ·2К·2ТК·2Н ₂ О	-308.11	-7.68	-0.83	6.85
4.	Ni(Hк-Н) ₂ ·2ТК·2АНК·Н ₂ О	-279.77	-6.84	-1.31	5.53

5.	$\text{Cu}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot 2\text{K} \cdot 2\text{TK} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-274.3	-7.80	-1.70	6.10
6.	$\text{Zn}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot 2\text{AA} \cdot 2\text{K} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-267.25	-10.03	-0.82	9.21

Диссертациянинг тўртинчи «**Магний ва калций никотинатларининг турли лигандли координацион бирикмаларининг биологик фаоллиги**» бобида синтез қилинган бирикмаларнинг биологик фаоллиги ўрганилган.

Препаратлар комплекс ишлов бериш йўли билан синовдан ўтказилди: уруғларни экишдан олдин намлаш учун 0,002% ли сувли эритма, шунингдек 0,0002% ли эритма икки марта пуркаш учун ишлатилди. Биринчи пуркаш ғунчалаш бошида, иккинчиси эса гуллаш бошланишида олиб борилди. Эталон сифатида Т-86 препарати қўлланилди. Назорат сифатида стимулятор-препаратлар билан ишланмаган ўсимликлар хизмат қилди. Вегетацион тажриба схемаси ва барча агротехник тадбирлар УзНИИХ услубларига мос равишда олиб борилди.

Таққосий таҳлил кўрсатишича, стимуляторлар билан пуркалган ўсимликларда кўсақлар миқдори назорат вариантдан 3,8-12,3 кўсақ/идишга кўп бўлган. Уларни максимал миқдори **$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK}$** , **$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{AA} \cdot \text{TK}$** , **$\text{Mg}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK} \cdot \text{H}_2\text{O}$** вариантларда қайд қилинган: у 30,5; 28,6 ва 27,0 дона/идишни ташкил қилган, фон вариантда эса– 18,2 дона/идиш ва таққослаш вариантыда 20,0 дона/идиш (4-жадвал).

4 жадвал

Ўсиш стимуляторларининг пахтанинг ҳосилдорлигига таъсири

№	Вариантлар	Пахта массаси, г/4 идишда			Жами			
		1 терим	2 терим	Жами	Кўсақлар сони, дона /идиш	Бир кўсақ оғирлиги, г да	Пахта оғирлиги г/идиш	%
1	$\text{N}_{200}\text{P}_{140}\text{K}_{60}$- фон	240,7	210,6	451,3	18,2	6,2	112,83	100
2	Т-86 –контр.	277,28	202,72	480,0	20,0	6,0	122,0	106,4
3	$\text{Mg}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{AA} \cdot \text{K} \cdot \text{H}_2\text{O}$	290,7	210,9	501,6	22	5,7	125,4	111,1
4	$\text{Mg}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK} \cdot \text{H}_2\text{O}$	290,4	325,2	325,2	27,0	5,7	153,9	136,4
5	$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{AA} \cdot \text{TK}$	278,8	362	640,8	28,6	5,6	160,2	141,9
6	$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK}$	420,5	275,1	695,6	30,5	5,7	173,9	154,1

$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{AA} \cdot \text{TK}$ ва **$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK}$** стимулятор қўлланилган вариантларда ҳосил юқори бўлган: 160,9 г/идиш, 173,9 г/идиш, бу эса назорат вариантга нисбатан 41,9% ва 54,1% ни ташкил қилади. **$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK}$** билан ишлаган вариантдаги ўсимликлардан энг юқори ҳосил олинган: фон билан таққосланганда ҳосил 61,07 г/идишга ва эталон билан таққосланганда (Т-86) 53,9 г/идишга ортиқ бўлган.

Шундай қилиб, янги координацион бирикмаларни **$\text{Mg}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{AA} \cdot \text{K} \cdot \text{H}_2\text{O}$** , **$\text{Mg}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK} \cdot \text{H}_2\text{O}$** , **$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{AA} \cdot \text{TK}$** , **$\text{Ca}(\text{HK}-\text{H})_2 \cdot \text{K} \cdot \text{TK}$** пахтанинг биометрик, фенологик ва ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш натижаларидан келиб чиқиб, ғўзани ўстириш стимуляторлари сифатида тавсия қилиш мумкин.

ХУЛОСА

1. Илк бор Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) ва Zn никотинатларининг ацетамид, карбамид, тиокарбамид ва никотинамид билан 48 та аралаш амидли ўстириш хусусиятига эга бўлган биологик фаол координацион бирикмалари синтез қилинган. Реакция содир бўлиш вақти ва дастлабки компонентларнинг оптимал нисбатлари, синтез қилинган бирикмаларнинг таркиби аниқланган.

2. Рентгенофазавий таҳлил усули орқали эркин лиганд молекулаларининг, металл никотинатларининг ва синтез қилинган координацион бирикмаларнинг рентгенограммалари олинган. Дастлабки моддалар ва олинган бирикмаларнинг ўзаро текисликлари орасидаги масофаларини ва нисбий сезгирликларини солиштириш асосида, янги координацион бирикмаларнинг индивидуал кристалл панжарага эга эканлиги тасдиқланган.

3. Барча синтез қилинган бирикмаларнинг термик барқарорлиги тадқиқ қилинган ва термолиз маҳсулотлари аниқланган. Дериватограммалар комплекс бирикмалар таркибий қисмларининг парчаланишига мос келадиган бир неча эндо- ва экзоэффектлар билан характерланиши кўрсатиб берилган.

4. Синтез қилинган координацион бирикмаларнинг ИҚ-ютилиш спектрларидаги валент, деформацион частоталарнинг ўзгариши орқали карбамид ва ацетамиднинг марказий атом билан карбонил гуруҳининг кислороди орқали, тиокарбамид ҳамда никотинамид молекулалари мос равишда олтингугурт ва пиридин халқасидаги азот атомлари орқали координацияланиши аниқланган. Сув молекулалари водород боғлар билан боғланган. Никотин кислота карбоксил гуруҳининг валент ассиметрик ва симметрик тебраниш частоталари орасидаги фарқ никотин кислота анионининг моно- ва бидентантлигини кўрсатади.

5. Диффуз қайтарилишини электрон спектрлари интенсивлиги ва полоса қиймати асосида олинган никотинатли комплекс бирикмаларда Mn(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) олтикоординацияланган куршовда бўлиши исботланган. Кристалл майдон стабиллашиш энергияси ($10D_q$) ва электронлараро итарилиш (B') параметрлари ҳисобланган.

6. Синтез қилинган координацион бирикмаларнинг ҳосил бўлиш иссиқликлари, молекулаларда зарядларларнинг тақсимланиши, атомлар орасидаги боғ узунликлари, валент бурчаклар, реакция қобилиятлари, юқори банд қилинган ва қуйи вакант молекуляр орбитал энергиялари квант-кимёвий ҳисоблаш усуллари билан топилган. Марказий атом билан лиганд орасидаги боғ узунлиги лиганд таркибидаги донор атомнинг радиусига боғлиқлиги, донор атомлар тақсимланмаган электрон жуфтларининг марказий атомга ўтиши тугайли марказий атом қисман манфий зарядга эга бўлиши аниқланган.

7. Синтез қилинган турли амидли координацион бирикмаларнинг биологик фаоллигини таҳлил қилиш натижасида қишлоқ хўжалик экинларини янги ўстириш стимулятори СаНКТК аниқланган. Препаратни қўллаш чигитни униб чиқиш муддатини қисқартиради, бу эса бутун вегетатив даврни 7-10 кунга тезлаштириб, ҳосилни 4-5 ц/га га ошишига олиб келган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 27.06.2017.К.01.03
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ИБРАГИМОВА МАВЛУДА РУЗМЕТОВНА

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗНОАМИДНЫХ
КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НИКОТИНАТОВ РЯДА
МЕТАЛЛОВ**

02.00.01 - Неорганическая химия

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

Ташкент-2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) по химическим наукам зарегистрировано в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2017.2.PhD/K51.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский и английский(резюме)) размещен на веб-странице ученого совета по адресу ik-kimyo.nuu.uz и информационно-просветительском портале «ZiyoNET» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Азизов Тохир Азизович
доктор химических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Рафиков Адхам Салимович
доктор химических наук, профессор

Даминова Шахло Шариповна
кандидат химических наук, доцент

Ведущая организация:

Ташкентский фармацевтический институт

Защита диссертации состоится «___» _____ 2018 года в «___» часов на заседании Научного совета DSc27.06.2017.K.01.03 при Национальном университете Узбекистана. (Адрес: 100174, Ташкент, ул. Университетская 4, Тел: (99871) 227-12-24; факс: (99824) 246-53-21, 246-02-24. e-mail:chem0102@mail.ru Химический факультет Национального университета Узбекистана).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана за №___ 100174, Ташкент, ул. Университетская 4, Тел.: (99871) 246-67-71.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2018 года.

(протокол рассылки №__ от _____ 2018 года

Х.Т. Шарипов
Председатель Научного совета
по присуждению учёных
степеней д.х.н., профессор

Д.А.Гафурова
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.х.н.

Н.А.Парпиев
Председатель научного семинара при
Научном совете по присуждению учёных
степеней, д.х.н., профессор, академик

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире в условиях роста населения мира, быстрого развития индустрии, ухудшения экологической ситуации, вследствие глобальной деградации окружающей среды, в ограниченных природных ресурсах, таких как водные и земельные ресурсы, повышение спроса продуктов питания и сельскохозяйственной продукции, огромное значение уделяется к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур за счет улучшения мелиорации и плодородия почв. Одним из значительных проблем является создание таких стимуляторов как устраняющие снижение урожайности посевных земель, способствующие повышению урожайности сельскохозяйственных культур, относительно простых и дешевых, не оказывающие отрицательного воздействия на окружающую среду и потребителей.

В мире синтез химических веществ, ускоряющих рост растений и повышающих урожайность, во многом вкладывается на долю химии координационных соединений. В связи с этим представляется важным и актуальным поиск путей направленного синтеза новых биологически активных веществ на основе полидентантных лигандов и карбоксилатов металлов определенного состава и строения для решения теоретических и практических задач. Особенно, координационные соединения солей металлов содержащие анионы никотиновой кислоты с амидами приобретают важную роль. Такие соединения в своём составе содержат кроме необходимых для растений макро-, микроэлементов и витаминов РР. Витамины находясь в составе таких соединений обнаруживают высокую биологическую активность и могут катализировать различные биохимические процессы.

На сегодняшний день в Республике уделяется большое внимание развитию научных исследований в области координационной химии, производства новых видов продукции и их реализации. В третьем направлении Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены важные задачи по «углубление структурных реформ и динамичное развитие сельскохозяйственного производства, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистой продукции, значительное повышение экспортного потенциала аграрного сектора». В этом направлении создание высокоэффективных, экологически безопасных препаратов полифункционального действия для хлопчатника, зерновых, бахчевых и овощных культур на основе местного сырья имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, Указа Президента Республики Узбекистан УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, и в Постановление от 14 марта 2017 года № ПП-2831 «О дополнительных мерах по повышению эффективности проектных работ в базовых отраслях экономики», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. В мире научным исследованиям по синтезу и физико-химическому исследованию координационных соединений металлов и солей карбоновых кислот с амидами в растворе были посвящены работы выдающихся учёных как Иманакунова Б.И., Сулаймонкулова К.С., Цивадзе Г.В., Цинцадзе Г.В., Харитонов Ю.А., Б.Кол, М.Холт, Хамилтон В.С., Козловой И.А., Савинкина Е.В., Кузьмина Н.Е., Палкина К.К., Пенланд Р.Б., Рау Т.Ф., Дурсун А.К. и др.

К настоящему времени накоплен огромный экспериментальный и теоретический материал по синтезу координационных соединений механохимическим способом. В этой сфере особое внимание привлекает исследования Hao WU, Qiang LI, Туманов И.А., Tomislav F, Ivan H., Vjekoslav Š, Mirjana E., Robert E. D., Garay A.L, Anne P., Stuart L.

Ведущими учёными нашей страны Н.А. Парпиев, О.Ф.Ходжаев, Х.Х. Хакимов, Б.Т. Ибрагимов, Х.Т. Шарипов, Т.А.Азизов, М.А.Азизов, Кадирова Ш.К., Кадырова З.Ч. и их учениками получены биологически активные координационные соединения, которые используются в медицине и в других отраслях народного хозяйства. Разработана технология получения комплексных соединений различных солей металлов с органическими лигандами, изучены процессы образования координационных соединений в растворах и твердых фазах. Исследованы физико-химические свойства синтезированных соединений. Несмотря на обширный экспериментальный материал по изучению комплексов карбоксилатов металлов с амидами, смешанноамидные координационные соединения никотинатов данных металлов не изучались. Кроме того, отсутствовали также сведения о строении координационного узла данного класса соединений.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ фундаментальных проектов Института общей и неорганической химии по теме «Установление научных основ синтеза и особенностей строений, кристаллических и электронных структур, реакционных способностей, химических и биологических свойств новых координационных соединений ряда металлов полифункционального действия» ФА-Ф7-Т168 (2012-2016 гг.), ФА-Ф7-012 «Научные основы синтеза, особенности строения, реакционных способностей и биологических свойств новых смешаннолигандных координационных соединений ряда металлов полифункционального действия» (2017-2020 гг.).

Целью исследования является синтез и установление состава, строения и свойств координационных соединений никотинатов ряда двухвалентных металлов с некоторыми амидами.

Задачи исследования:

синтез разноамидных координационных соединений никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn с ацетамидом, карбамидом, тиокарбамидом и никотинамидом;

установление состава, строения и свойств синтезированных координационных соединений физико-химическими методами анализа;

расчет и анализ геометрии, энергетических параметров и реакционной способности разноамидных комплексов никотинатов ряда металлов квантовохимическими методами;

исследование биологической активности синтезированных соединений.

Объектами исследования являются никотинаты Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II), Zn, ацетамид, карбамид, тиокарбамид, никотинамид.

Предметом исследования является изучение составов, строения, геометрии координационных узлов, термических и биологических свойств, реакционных способностей и электронных структур новых координационных соединений.

Методы исследования. элементный анализ, дифференциальный термический анализ, порошковая рентгеновская дифрактометрия, ИК- и электронная спектроскопия, квантово-химический метод расчета.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые синтезированы 48 новых смешанноамидных координационных соединений никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn, определены состав и индивидуальность синтезированных соединений;

выявлены зависимость состава, структуры и свойства новых комплексных соединений от природы комплексобразователя, способов координации органических лигандов;

впервые доказано искаженная октаэдрическая конфигурация комплексных соединений Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II).

созданы эффективные стимуляторы ускорения роста и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определены наиболее простые условия синтеза координационных соединений за счет применения механохимических методов;

выявлены высокоэффективные, безопасные стимуляторы роста растений, которые в дальнейшем будут изучаться в соответствии с критериями ГосХимКомиссии с целью рекомендации использования в сельском хозяйстве Республики;

полученные результаты по исследованию физико-химических свойств разноамидных комплексов ряда двухвалентных металлов могут быть использованы в качестве справочного материала.

Достоверность результатов исследования. Состав и строение синтезированных соединений обосновано экспериментальными результатами, полученными физико-химическими методами, ИК- и ЭСДО-

спектроскопии, порошковой рентгеновской дифрактометрии и элементным анализом, дифференциальным термическим анализом (ТГ, ДТГ, ДТА) и квантово-химическим методом расчета.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в установлении оптимальных условий синтеза (время протекания реакции и соотношения исходных компонентов) разнолигандных комплексных соединений никотинатов ряда двухвалентных металлов с некоторыми амидами. Показано строение координационного узла некоторых соединений.

Практическая значимость результатов исследования заключается в создании соединений обладающих высоким стимулирующим действием для хлопчатника.

Внедрение результатов исследования. Полученные результаты исследования при синтезе координационных соединений никотинатов макро- и микрометаллов внедрены:

биологическая активность полученного стимулятора $\text{CaH}\cdot\text{K}\cdot\text{TK}$ исследована на полях Самаркандского научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии хлопчатника (справка Министерства сельского и водного хозяйства №02/23–1256 от 10 апреля 2018 года). В результате обработки семян с стимулятором $\text{CaH}\cdot\text{K}\cdot\text{TK}$ достигнуто сокращение сроков всхожести семян на 3-5 дней, созревания хлопка на 7-10 дней и дало возможность повышения урожайности на 20-30%;

биологическая активность нового синтезированного стимулятора $\text{CaH}\cdot\text{K}\cdot\text{TK}$ исследована на полях Самаркандского научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии хлопчатника (справка Министерства сельского и водного хозяйства №02/23–1256 от 10 апреля 2018 года). В результате появляется возможность улучшить качество и урожайность на 1,2 раза.

синтезированные координационные соединения использованы в качестве реагента для анализа тяжёлых ионов металлов в фундаментальном проекте ОТ-Ф7-48 по теме «Установление механизма фазовых превращений наночастиц металлов иммобилизованных на поверхность полимерных материалов» (справка Агентства по науке и технологиям Республики Узбекистан № ФТА-02-11/908 от 18 октября 2017 года). Иммобилизация комплексных соединений на волокнистый материал дало возможность сорбционно-спектроскопического определения тяжёлых и ядовитых металлов в объектах окружающей среды.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены, в том числе, на 6 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 5 статьи в республиканских и 2 статьи в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских (PhD) диссертаций.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, список использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, цель и задачи исследования, приведены объекты и предметы исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследований, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыты научная и практическая значимость результатов диссертации. Сделаны выводы о перспективах внедрения в практику результатов исследований и даны сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Состояние исследования координационных соединений металлов с алифатическими амидами, циклическими и гетероциклическими азотсодержащими соединениями»** приводится обзор литературы, в котором рассмотрено строение координационных соединений металлов с алифатическими амидами, циклическими и гетероциклическими азотсодержащими соединениями. Проанализировано текущее состояние синтеза координационных соединений карбоксилатов металлов с амидами, изучение их строения с современными физико-химическими методами и область применения. Критический анализ литературных данных позволил обосновать цели, задачи и выбор объектов исследования диссертационной работы.

Во второй главе под названием **«Получение координационных соединений никотинатов металлов с амидами»** диссертации описан синтез координационных соединений никотинатов (Нк-Н) Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn с амидами, приведены результаты элементного анализа синтезированных соединений.

Синтез смешанноамидных координационных соединений никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn проводили механохимическим способом. При этом смесь никотината металла, первый и второй амид в мольных соотношениях 1:1:1, 1:2:2 в течение 30 минут растирали в шаровой мельнице при комнатной температуре с рабочим телом. Объем мельницы 100 мл. Все соединения синтезированы этим методом в твердом состоянии.

Определены некоторые физические свойства (цвет, температуры плавления и растворимость в воде, метаноле, этаноле) синтезированных координационных соединений.

В первом разделе **«Рентгенофазовый анализ разноамидных координационных соединений никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn»** третьей главы диссертации приведены результаты рентгенофазового анализа для установления индивидуальности синтезированных координационных соединений.

Для сравнения межплоскостных расстояний и относительной интенсивности лигандов и синтезированных соединений нами были выбраны характерные межплоскостные расстояния относительной интенсивностью выше 8 %. Сравнение межплоскостных расстояний и относительных интенсивностей CH_3CONH_2 (АА), $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (К), $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ (ТК), $\text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2$ (АНК), никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II), Zn и полученных на их основе новых координационных соединений показало, что они существенно различаются между собой, от подобных им исходных соединений. В результате доказано, что синтезированные комплексные соединения имеют индивидуальные, отличные от исходных веществ, кристаллические решетки (рис 1.).

В втором разделе «ИК-спектроскопия разноамидных координационных соединений никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn» третьей главы сняты ИК спектры поглощения свободных молекул лигандов (ацетамид, карбамид, тиокарбамид и никотинамид) и комплексных соединений никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn (табл.1). Как видно из приведенных данных в ИК-спектрах синтезированных соединений в координированных молекулах ацетамида и карбамида частота валентного колебания C=O группы понижается на $5\text{-}14\text{см}^{-1}$ и $7\text{-}24\text{ см}^{-1}$ соответственно, а частота поглощения C-N группы повышается $5\text{-}30\text{ см}^{-1}$ и $6\text{-}30\text{ см}^{-1}$, что указывает на координацию ацетамида и карбамида с центральным ионом через атом кислорода карбонильной группы.

В ИК-спектре поглощения свободной молекулы тиокарбамида наблюдаются три характеристические частоты при $1431\text{-}\nu(\text{CS})$, $730\text{-}\nu(\text{CS})$ и $632\text{ см}^{-1}\text{-}\delta(\text{CS})$. При переходе в координированное состояние в низкочастотной области спектра частоты молекулы тиокарбамида при 730 и 632 см^{-1} понижаются на $11\text{-}60\text{ см}^{-1}$ и $9\text{-}61\text{ см}^{-1}$, соответственно. Это является свидетельством координации центрального атома через атом серы.

В ИК-спектре некоординированной молекулы никотинамида частота кольца наблюдается при 1593 см^{-1} , которая в случае комплексов повышена на $8\text{-}27\text{ см}^{-1}$. В никотинамиде частота колебания кольца при 703 см^{-1} , 1028 см^{-1} расщепляется, при этом наблюдается одновременное повышение и понижение частот колебаний кольца соответственно на $14\text{-}61\text{ см}^{-1}$ и $3\text{-}59\text{ см}^{-1}$. Это указывает на координацию никотинамида через гетероатом азота пиридинового кольца.

Полосы при $3200\text{-}3500\text{ см}^{-1}$ подтверждают наличие в молекуле кристаллизационной воды. В ИК-спектрах поглощения синтезированных координационных соединений наблюдаются две интенсивные полосы с максимумами поглощения в области $1563\text{-}1617\text{ см}^{-1}$ и $1368\text{-}1407\text{ см}^{-1}$, отвечающие валентным асимметричным и симметричным колебаниям карбоксилатной группы. Величина $\Delta\nu = \nu_{\text{as}}(\text{COO}^-) - \nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$ равна $170\text{-}210\text{ см}^{-1}$ и свидетельствует в пользу моодентатной координации в координационных соединениях полученных при мольном соотношении 1:2:2 (металл никотинат:лиганд1:лиганд2). В ИК-спектрах координационных соединениях синтезированных при мольном соотношении 1:1:1 значение

разности частот $\nu_{as}(\text{COO}^-) - \nu_s(\text{COO}^-)$ меньше 150 см^{-1} , что соответствует бидентатной координации двух никотинатных фрагментов.

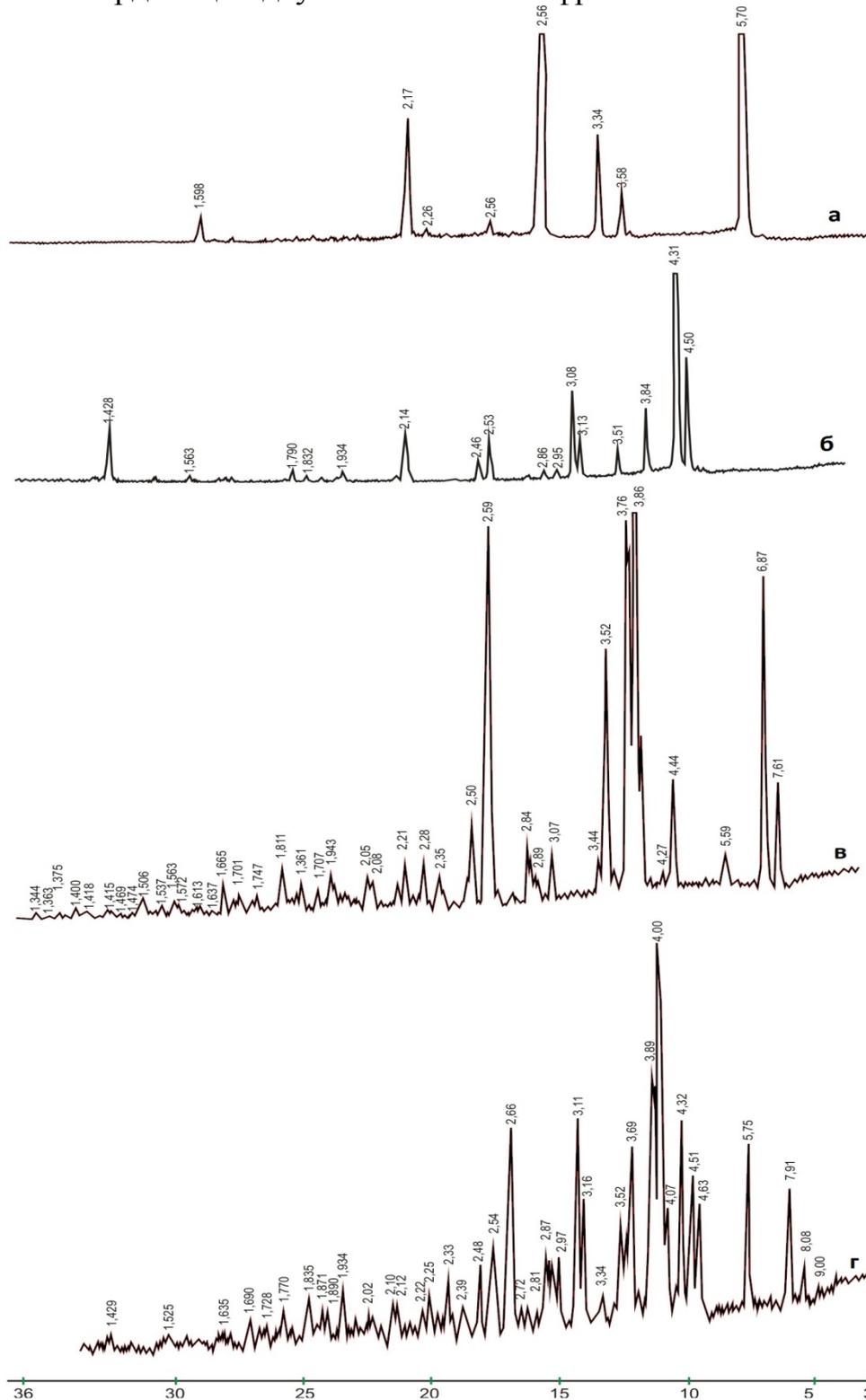


Рис. 1. Рентгенограммы: а- CH_3CONH_2 , б- $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$, в- $\text{Ca}(\text{NC}_5\text{H}_4\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, г- $\text{Ca}(\text{NC}_5\text{H}_4\text{COO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CS}(\text{NH}_2)_2$

Третий раздел третьей главы диссертации «Термический анализ разноамидных координационных соединений никотинатов магния, кальция, марганца(II), кобальта(II), никеля(II) и меди(II)» посвящен дериватографическому исследованию синтезированных комплексных соединений.

Таблица 1

. Наиболее характерные частоты свободных и координированных молекул ацетамида (АА), карбамида (К), тиокарбамида (ТК) и никотинамида (АНК) с никотинатами магния, кальция, марганца, кобальта (II), никеля (II), меди (II) и цинка

Соединение	АА(CH ₃ CONH ₂)		К (CO(NH ₂) ₂)		ТК (CS(NH ₂) ₂)		АНК (NC ₅ H ₄ CONH ₂)			H ₂ O	ν _{as} (COO ⁻) см ⁻¹	ν _s (COO ⁻) см ⁻¹
	N(CO), см ⁻¹	ν(CN), см ⁻¹	ν(CO), см ⁻¹	ν(CN), см ⁻¹	ν(CS), см ⁻¹	δ(CS), см ⁻¹	ν _к , см ⁻¹	ν _к + (CCN), см ⁻¹	δ(CO)+ δ(CCN), см ⁻¹			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mg(Hк-H) ₂ ·AA·TK·H ₂ O	1656	1402			701	611				3329	1594	1474
Mg(Hк-H) ₂ ·AA·АНК·H ₂ O	1661	1406					1601	1047	730, 643	3333	1569	1429
Mg(Hк-H) ₂ ·К·TK·H ₂ O			1661	1474	702	612				3332	1569	1397
Mg(Hк-H) ₂ ·2AA·2TK·5H ₂ O	1662	1408			702	616				3335	1595	1396
Mg(Hк-H) ₂ ·2AA·2АНК·4H ₂ O	1661	1403					1614	1096, 1047	730, 662	3335	1594	1402
Mg(Hк-H) ₂ ·2К·2TK·H ₂ O			1670	1473	715	591				3390	1606	1418
Mg(Hк-H) ₂ ·2К·2АНК·H ₂ O			1670	1474			1618	1047, 1035	728, 662	3434	1594	1397
Mg(Hк-H) ₂ ·2TK·2АНК·2H ₂ O					699	592	1610	1080, 1050	732, 676	3255	1593	1387
Ca(Hк-H) ₂ ·AA·К	1661	1404	1661	1470							1565	1404
Ca(Hк-H) ₂ ·AA·TK	1656	1407			700	602					1583	1474
Ca(Hк-H) ₂ ·К·TK			1651	1474	700	570					1565	1413
Ca(Hк-H) ₂ ·AA·АНК	1658	1406					1609	1043 1031	758, 636		1566	1415
Ca(Hк-H) ₂ ·2AA·2АНК	1653	1405					1609	1095, 1044	738, 676		1584	1405
Ca(Hк-H) ₂ ·2К·2АНК			1670	1474			1609	1043, 1031	738, 699		1583	1404
Mn(Hк-H) ₂ ·2AA·2TK·3H ₂ O	1664	1401			700	569				3361	1590	1392
Mn(Hк-H) ₂ ·2AA·2АНК·H ₂ O	1661	1422					1611	1105, 1045	736, 700	3361	1564	1394
Mn(Hк-H) ₂ ·2К·2TK·H ₂ O			1674	1474	700	586				3302	1563	1393
Mn(Hк-H) ₂ ·2TK·2АНК·H ₂ O					699	590	1610	1080, 1045	738, 656	3304	1593	1394

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Co(HK-H) ₂ ·2AA·2K·H ₂ O	1662	1406	1673	1470						3333	1590	1388
Co(HK-H) ₂ ·2AA·2TK·2H ₂ O	1663	1426			666	600				3364	1589	1388
Co(HK-H) ₂ ·2K·2TK·2H ₂ O			1662	1472	700	593				3338	1589	1368
Co(HK-H) ₂ ·2K·2AHK·3H ₂ O			1670	1474			1614	1027, 1051	754, 698	3434	1592	1389
Co(HK-H) ₂ ·2TK·2AHK·3H ₂ O					700	616	1611	1080, 1051	734, 656	3261	1592	1389
Ni(HK-H) ₂ ·2AA·2K·5H ₂ O	1661	1404	1674	1474						3434	1589	1390
Ni(HK-H) ₂ ·2AA·2TK·4H ₂ O	1663	1400			693	611				3363	1590	1391
Ni(HK-H) ₂ ·2K·2TK·4H ₂ O			1664	1477	700	599				3345	1590	1390
Ni(HK-H) ₂ ·2K·2AHK·2H ₂ O			1675	1473			1614	1110, 1056	764, 695	3438	1591	1390
Ni(HK-H) ₂ ·2TK·2AHK·H ₂ O					700	599	1611	1081, 1055	734, 664	3247	1591	1390
Cu(HK-H) ₂ ·2AA·2K·H ₂ O	1665	1416	1674	1471						3435	1593	1385
Cu(HK-H) ₂ ·2AA·2TK	1656	1416			717	585					1587	1385
Cu(NC ₅ H ₄ COO) ₂ ·2K·2TK·H ₂ O			1655	1494	717	579				3339	1561	1385
Cu(NC ₅ H ₄ COO) ₂ ·2K·2AHK			1673	1474			1614	1092, 1050	717, 694		1595	1385
Cu(NC ₅ H ₄ COO) ₂ ·2TK·2AHK					695	601	1630	1091, 1049	720, 644		1561	1386
Zn(HK-H) ₂ ·2AA·2K·H ₂ O	1664	1415	1664	1485						3429	1617	1399
Zn(HK-H) ₂ ·2AA·2TK·H ₂ O	1663	1412			706	599				3406	1557	1373
Zn(HK-H) ₂ ·2AA·2AHK·H ₂ O	1664	1420					1616	1105, 1051	719, 651	3364	1561	1401

Термический анализ полученных разнолигандных координационных соединений показывает, что при нагревании до 80-120°C происходит удаление внешнесферных молекул воды. В ацетамидных и карбамидных координационных соединениях при нагревании до 150-200°C происходит разложение координационных соединений за счет удаления координированных молекул ацетамида и деструкции молекул карбамида. В тиокарбамидных соединениях при нагревании выше 200°C происходит разложение молекулы тиокарбамида до H_2S , CS_2 , NH_2CN . В координационных соединениях никотинамида наблюдаются эндотермические эффекты при 250-300°C, что соответствует декарбоксилированию молекулы никотинамида. Дальнейшее нагревание этих соединений приводит к ступенчатому разложению молекул никотинамида. При дальнейшем нагревании происходит разложение никотинатов металлов, горение продуктов термоллиза и образование оксидов соответствующих металлов, о чем свидетельствуют экзотермические эффекты выше 400°C (рис.2 и рис.3).

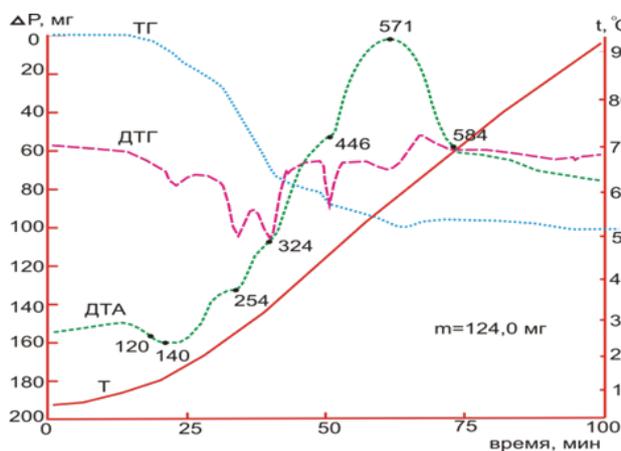


Рис.2. Дериватограмма соединения $Co(NH_2CH_2)_2 \cdot 2AA \cdot 2TK \cdot 2H_2O$

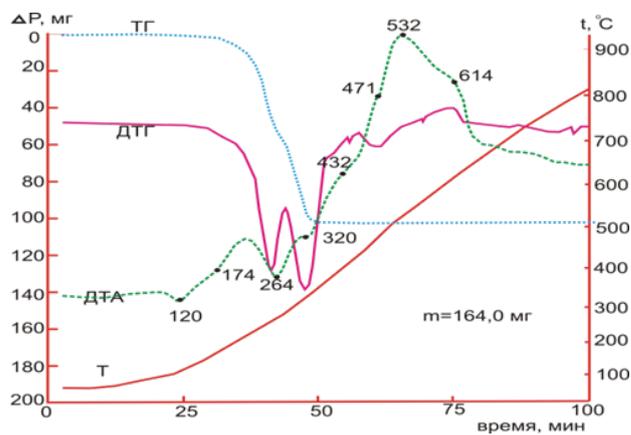


Рис.3. Дериватограмма соединения $Cu(NH_2CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 2TK \cdot H_2O$

В четвертом разделе третьей главы «Анализ электронных спектров диффузного отражения разноамидных координационных соединений никотинатов марганца(II), кобальта(II), никеля(II) и меди(II)» для определения координационного числа центрального атома и геометрии координационного узла нами изучены электронные спектры диффузного отражения.

Сняты электронные спектры диффузного отражения комплексных соединений никотинатов марганца(II), кобальта(II), никеля(II) и меди(II).

Зарегистрированы электронные спектры диффузного отражения комплексных соединений никотината никеля (II) состава: $[Ni(NH_2CH_2)_2 \cdot 2AA \cdot 2ANK] \cdot 2H_2O$, $[Ni(NH_2CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 2TK] \cdot 4H_2O$, $[Ni(NH_2CH_2)_2 \cdot 2TK \cdot 2ANK] \cdot 3H_2O$ (Рис.4а). Комплексные соединения в предложенном порядке имеют по три максимума при 25576, 16142, 10228; 26738, 16314, 10766; 26694, 16021, 10714 cm^{-1} , которые связаны с разрешенным по спину переходом с $^3A_{2g}(F)$ на $^3T_{2g}(F)$, $^3T_{1g}(F)$ и $^3T_{1g}(P)$.

Электронные спектры соединения состава $\text{Cu}(\text{Hк-Н})_2 \cdot 2\text{AA} \cdot 2\text{ТК}$ характеризуются двумя максимумами при 13929, 19206 см^{-1} , которые соответствуют переходам $Z^2 \rightarrow X^2 - Y^2$ и XY , XZ , $YZ \rightarrow X^2 - Y^2$ шестикоординационного комплекса $\text{Cu}(\text{II})$.

ЭСДО координационного соединения состава $\text{Cu}(\text{Hк-Н})_2 \cdot 2\text{К} \cdot 2\text{АНК}$ имеет две полосы с максимумами при 13693 и 20501 см^{-1} .

Соединение $\text{Cu}(\text{Hк-Н})_2 \cdot 2\text{ТК} \cdot 2\text{АНК}$ в спектре диффузного отражения имеет полосы максимумами при 13658 и 20450 см^{-1} , характеризующиеся d-d переходами (Рис.4б).

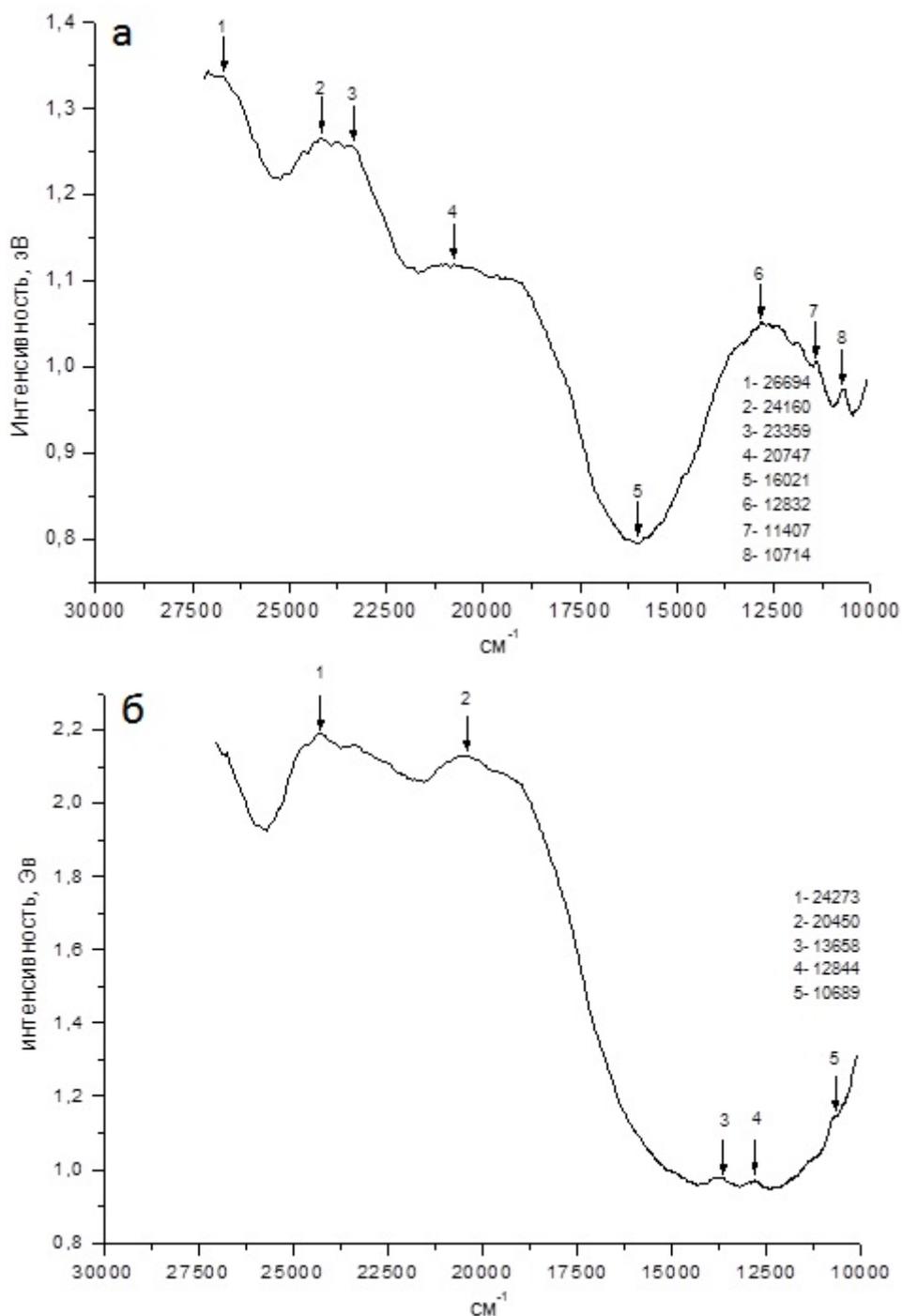


Рис.4. Электронные спектры диффузного отражения:
а - $\text{Ni}(\text{Hк-Н})_2 \cdot 2\text{ТК} \cdot 2\text{АНК} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; б - $\text{Cu}(\text{Hк-Н})_2 \cdot 2\text{ТК} \cdot 2\text{АНК}$.

Аналогичные данные для шестикоординационных соединений $\text{Mn}(\text{II})$, $\text{Co}(\text{II})$, $\text{Ni}(\text{II})$ и $\text{Cu}(\text{II})$ приводятся в литературах.

На основании полученных спектров нами рассчитаны параметр Рака и степень ковалентности связи Me-L.

Значения Δ , β и p вычислены согласно общепринятой методике. Для вычисления p применяли следующее уравнение:

$$[6Dq - 16(Dq)^2] + (-6Dq - p)E + E^2 = 0$$

Для иона Ni^{2+} параметр $p=15B$, где B – параметр Рака, а в случае комплексов $Ni(II)$ $p=15B'$. Разность энергий между состояниями 3P и 3F в комплексе снижается относительно разности для газообразного иона под влиянием ковалентности, то есть снижение 3P служит, помимо прочего, мерой ковалентности связи Me-L.

Таблица 2

Сравнение найденных и вычисленных значений электронных спектров разнолигандных координационных соединений никотината никеля (II)

Соединения	Найденное значение			Вычисленное значение			β %	$p=15B$ В-пара- метр Рака, cm^{-1}
	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{2g}$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(F)$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(P)$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(F)$	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(P)$	$\Delta=10Dq$		
$Ni(H_2O)_2 \cdot 2AA \cdot 2АНК \cdot 2H_2O$	10228	16142	25576	16075	25576	10228	69,23	10967
$Ni(St-H)_2 \cdot 2K \cdot 2TK \cdot 4H_2O$	10766	16314	26738	16859	26738	10766	71,33	11299
$Ni(St-H)_2 \cdot 2TK \cdot 2АНК \cdot 3H_2O$	10714	16021	26694	16806	26694	10714	71,71	11358

Как видно из таблицы 2 наблюдается различие вычисленных и найденных энергий ${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}(F)$, что показывает некоторую ковалентность связи между центральным ионом и лигандами. А это в свою очередь приводит к искажению октаэдрической геометрии координационного узла.

В пятом разделе третьей главы «**Результаты квантово-химического расчета разноамидных координационных соединений никотинатов магния, марганца(II), кобальта(II), никеля(II) и меди(II)**» с целью установления энергетических параметров, а также геометрии молекулы нами произведен квантово-химический расчет молекул смешанноамидных координационных соединения никотинатов Mg, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn с амидами.

Расчет проводили в пакете программ HyperChem 8.07 полуэмпирическим методом PM3.

На основании квантово-химического расчета предложены пространственные строения некоторых координационных соединений (Рис.5).

Вследствие этого центральный атом приобретает частично отрицательный заряд (рис. 7).

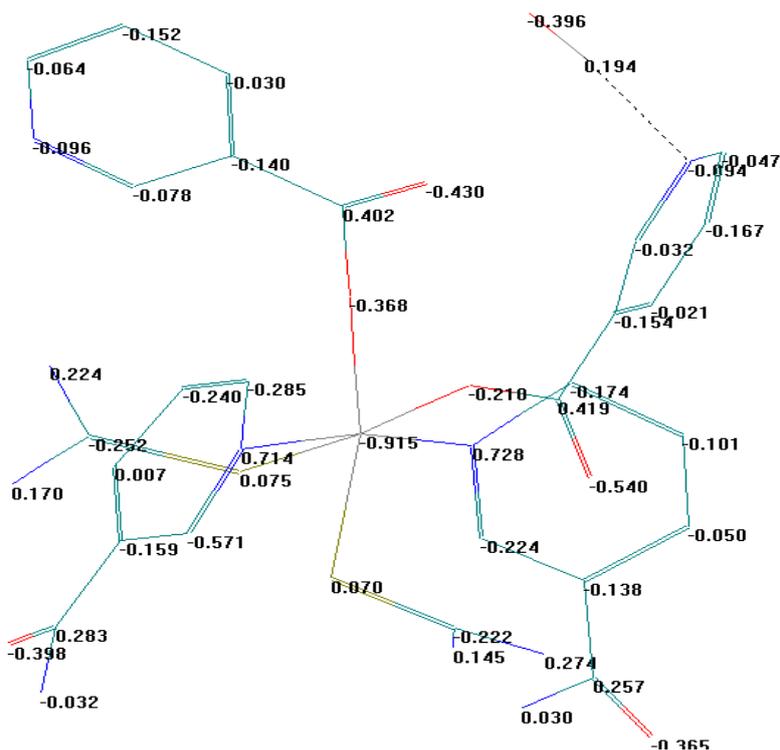


Рис.7. Распределение зарядов на атомах молекул $\text{Ni}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{TK} \cdot 2\text{ANK} \cdot \text{H}_2\text{O}$
(для удобства отображения модели атомы водорода опущены)

Таким образом, на основании квантово-химических расчетов определены наиболее оптимальные геометрии координационного узла, рассчитаны длины связей, значение зарядов на атомах, определены теплоты образования, энергии верхних занятых и нижних вакантных молекулярных орбиталей.

Квантовохимическая оптимизация соединений показала, что разности энергий орбиталей НВМО–ВЗМО составляют положительные значения, что свидетельствует о повышенной реакционной способности по отношению к нуклеофильным агентам, в частности, появлении наибольшей склонности к образованию координационных соединений с металлами, благодаря наличию атомов кислорода карбоксилатной группы (табл. 3).

Таблица 3

Оптимизированные параметры синтезированных соединений

№	Вещество	Теплота образования	ВЗМО	НВМО	Δ (НВМО-ВЗМО)
1.	$\text{Mg}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{K} \cdot 2\text{ANK} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-626.15	-9.63	-0.57	9.06
2.	$\text{Mn}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{TK} \cdot 2\text{ANK} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-311.16	-7.47	-1.29	6.18
3.	$\text{Co}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{K} \cdot 2\text{TK} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	-308.11	-7.68	-0.83	6.85
4.	$\text{Ni}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{TK} \cdot 2\text{ANK} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-279.77	-6.84	-1.31	5.53
5.	$\text{Cu}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{K} \cdot 2\text{TK} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-274.3	-7.80	-1.70	6.10
6.	$\text{Zn}(\text{Hk-H})_2 \cdot 2\text{AA} \cdot 2\text{K} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-267.25	-10.03	-0.82	9.21

В 4-главе «Биологическая активность координационных соединений никотинатов магния и кальция» рассматриваются биологическая активность синтезированных соединений

Препараты испытывали путем комплексной обработки: для предпосевной замочки семян хлопчатника использовали 0,002% водный раствор, а также двухкратного опрыскивания растений - 0,0002% водный раствор. Первое опрыскивание проводили в начале бутонизации, а второе в начале цветения. В качестве эталона использовали препарат Т-86. Контролем служили растения, не обработанные препаратами-стимуляторами роста. Схема вегетационного опыта и все агротехнические мероприятия проводились согласно методике УзНИИХ.

Сравнительный анализ показал, количество коробочек на вариантах, где растения опрыскивались исследуемыми стимуляторами, превышало контроль на 3,8-12,3 коробочки/сосуд. Максимальное их количество отмечено в вариантах с $\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК}$, $\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{АА} \cdot \text{ТК}$; $\text{Mg}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК} \cdot \text{Н}_2\text{О}$: 30,5; 28,6 и 27,0 шт/сосуд соответственно, тогда как в фоновом варианте – 18,2 шт/сосуд и в варианте сравнения 20,0 шт/сосуд (табл. 4). В вариантах со стимуляторами $\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{АА} \cdot \text{ТК}$ и $\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК}$, урожай был высоким: 160,2 г/сосуд, 173,9 г/сосуд, что составляет 41,9 и 54,1% по отношению к контролю.

Таблица 4

Влияние стимулятора роста на урожай хлопка-сырца

№	Варианты	Масса хлопка-сырца, в г/на 4 сосуда			Итого			
		1 сбор	2 сбор	Итого	Кол-во коробочек, шт. /сосуд	Вес одной коробочки (г)	Вес хлопка сырца г/сосуд	%
1	$\text{N}_{200}\text{P}_{140}\text{K}_{60}$ - фон	240,7	210,6	451,3	18,2	6,2	112,83	100
2	Т-86 –контр.	277,28	202,72	480,0	20,0	6,0	122,0	106,4
3	$\text{Mg}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{АА} \cdot \text{К} \cdot \text{Н}_2\text{О}$	290,7	210,9	501,6	22	5,7	125,4	111,1
4	$\text{Mg}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК} \cdot \text{Н}_2\text{О}$	290,4	325,2	325,2	27,0	5,7	153,9	136,4
5	$\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{АА} \cdot \text{ТК}$	278,8	362	640,8	28,6	5,6	160,2	141,9
6	$\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК}$	420,5	275,1	695,6	30,5	5,7	173,9	154,1

Урожай, полученный в варианте с обработкой растений стимулятором $\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК}$, оказался самым высоким: по сравнению с фоном урожай был выше на 61,07 г/сосуд и по сравнению с эталоном (Т-86) на 53,9 г/сосуд.

Исходя из полученных результатов, по влиянию новых координационных соединений $\text{Mg}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{АА} \cdot \text{К} \cdot \text{Н}_2\text{О}$, $\text{Mg}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК} \cdot \text{Н}_2\text{О}$, $\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{АА} \cdot \text{ТК}$, $\text{Ca}(\text{НК-Н})_2 \cdot \text{К} \cdot \text{ТК}$ на биометрические, фенологические показатели и уровня урожайности, их можно рекомендовать в качестве стимуляторов роста хлопчатника.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые синтезированы 48 разноамидных координационных соединений никотинатов Mg, Ca, Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) и Zn с ацетамидом, карбамидом, тиокарбамидом и никотинамидом, которые являются биологически активными веществами с ростстимулирующим действием. Установлены оптимальные соотношения компонентов и время протекания реакций. Состав синтезированных соединений установлен методом элементного анализа.

2. Методами рентгенофазового анализа получены дифрактограммы свободных молекул лигандов, никотинатов металлов и синтезированных координационных соединений. Сравнением межплоскостных расстояний и относительной интенсивности линий исходных и полученных соединений установлена индивидуальность синтезированных координационных соединений.

3. Исследовано термическое поведение синтезированных соединений и идентифицированы продукты термолиза. Установлено, ступенчатое разложение синтезированных соединений с несколькими эндо – и экзоэффектами, соответствующими разложению составных частей комплексов.

4. Изменения частот валентных и деформационных колебаний в ИК-спектрах поглощения указывает на координацию карбамида и ацетамида с центральным атомом через атом кислорода карбонильной группы, тиокарбамида через атом серы, а никотинамида через гетероатом азота пиридинового кольца. Молекулы воды связаны посредством водородной связи, разность между ассиметричным и симметричными валентными колебаниями карбоксильной группы никотиновой кислоты показывает моно- и бидентатность аниона никотиновой кислоты.

5. На основании интенсивности электронного спектра диффузного отражения и значения полос доказано шестикоординационное окружение Mn(II), Co (II), Ni (II), Cu (II) для никотинатных комплексов. Расчитаны энергии стабилизации кристаллического поля ($10D_q$) и параметры межэлектронного отталкивания (B^1).

6. Методом квантовохимического расчета определены теплоты образования, распределение зарядов, длины связей и валентные углы между атомами в молекуле, реакционная способность синтезированных соединений, энергии верхних занятых и нижних молекулярных орбиталей. Установлено, что длина связи центрального атома с лигандом зависит от радиуса донорного атома лиганда. Переход нераспределенных электронных пар электронодонорных атомов лигандов приводит к приобретению центральным атомом частично отрицательного заряда.

7. На основании анализа биологической активности синтезированных разноамидных координационных соединений выявлен новый стимулятор роста хлопчатника CaНКТК. Применение препарата ускоряет сроки всхожести семян, что приводит к сокращению вегетативного периода на 7-10 дня и увеличению урожая на 4-5 ц/га.

IBRAGIMOVA MAVLUDA RUZMETOVNA

**SYNTHESIS AND STUDY OF DIFFERENT AMIDE COORDINATION
COMPOUNDS OF A NUMBER OF METALS**

02.00.01 – Inorganic chemistry

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

Tashkent – 2018

The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2017.2.PhD/K51.

The dissertation has been carried out at the Institute of general and inorganic chemistry

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online www.ik-kimyo.nuuz.uz and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal www.ziynet.uz.

Scientific supervisor:

Azizov Tohir
doctor of chemical sciences, professor

Official opponents:

Rafiqov Adham
doctor of chemical sciences, professor

Daminova Shakhlo
candidate of chemical sciences, dotsent

Leading organization:

Tashkent pharmaceutical institute

The defense of the dissertation will take place on «___» _____ 2018 in «_____» at the meeting of Scientific council DSc 27.06.2017.K.01.03 at the National University of Uzbekistan (Address: 100174, Tashkent, street Universitetical 4. Ph.: (99871)227-12-24, Fax: (99824) 246-53-21; 246-02-24. e-mail:chem0102@mail.ru).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of National University of Uzbekistan under №___ (Address: 100174, 4 University street, Tashkent, Chemical faculty of the National University of Uzbekistan, tel.: (99871) 246-67-71).

The abstract of the dissertation has been distributed on «___» _____ 2018 year

Protocol at the register № _____ dated «___» _____ 2018 year

Kh. Sharipov
Chairman of the Scientific Council for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of Chemical Sciences, Professor

D. Gafurova
Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding the scientific degrees,
Doctor of Chemical Sciences

N. Parpiyev
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific
Council for awarding the scientific degrees,
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academic

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of research work is synthesis and establishment of the composition, structure and properties of different-amide coordination compounds of nicotinate series of divalent metals with some amides.

The object of the research work are nicotinate Mg, Ca, Mn (II), Co (II), Ni (II), Cu (II) and Zn, acetamide, carbamide, thiocarbamide, nicotinamide.

The scientific novelty is as follows:

48 new mixed-amide coordination compounds of nicotinate Mg, Ca, Mn (II), Co (II), Ni (II), Cu (II) and Zn were first synthesized, the composition and individuality of synthesized compounds were determined;

the dependence of the composition, structure and properties of the complexes obtained on the nature of the complexizer, the methods of coordination of organic ligands, were revealed;

for the first time, the distorted octahedral configuration of complex compounds Mn (II), Co (II), Ni (II), Cu (II) is proved;

effective stimulators have been created to accelerate growth and increase yields of agricultural crops.

Implementation of the research results. The obtained results of the study in the synthesis of macro-and micrometallic nicotinate coordination compounds were introduced:

biological activity of the obtained stimulator CaH K TK was investigated on the fields of the Samarkand research institute of Selection, Seed-growing and Agrotechnology of Cotton (certificate of the Ministry of Agriculture and Water Resources No. 02 / 23-1256 of April 10, 2018). As a result of seed treatment with the CaH K TK stimulator, the seeds germination time was shortened by 3-5 days, the maturation of cotton for 7-10 days, and gave an opportunity to increase the yield by 20-30%;

biological activity of the new synthesized stimulator CaH K TK was investigated on the fields of the Samarkand Research Institute of Selection, Seed-growing and Agrotechnology of Cotton (certificate of the Ministry of Agriculture and Water Resources No. 02 / 23-1256 of April 10, 2018). As a result, there is an opportunity to improve the quality and yield by 1.2 times;

synthesized coordination compounds were used as a reagent for the analysis of heavy metal ions in the fundamental project OT-F7-48 on the topic "Determination of the mechanism of phase transformations of metal nanoparticles immobilized on the surface of polymer materials" (reference of the Agency for Science and Technology of the Republic of Uzbekistan No. FTA-02-11 / 908 of 18 October 2017). Immobilization of complex compounds on a fibrous material enabled the sorption-spectroscopic determination of heavy and toxic metals in environmental objects.

The structure and volume of the thesis. The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusion and bibliography. The volume of the thesis is 117 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙЎАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Ибрагимова М.Р. Синтез и физико-химическое исследование смешанноамидных координационных соединений никотината марганца (II) // Узб.хим.журн. - Ташкент, 2011. – Спец. вып. - С. 24-28. (02.00.00, №6)

2. Ибрагимова М.Р., Азизов О.Т., Азизов Т.А., Хасанов Ш.Б. ИК-спектроскопическое и термическое исследование разнолигандных координационных соединений никотината кобальта (II) // Кимё ва кимёвий технология, - Ташкент, 2012. - №2 - С.27-29. (02.00.00, №3)

3. Ибрагимова М.Р., Азизов Т.А. Никотионамидные комплексные соединения никотинатов магния и кальция // ТошДТУ хабарлари, - Ташкент, 2015, №4. -С18-25. (02.00.00, №11)

4. Ибрагимова М.Р, Азизов Т.А., Хасанов Ш.Б. Синтез и исследование смешаннокарбамидных координационных соединений никотинатов магния и кальция // Химическая промышленность. -Россия. 2015, №4. – С.176-182. (02.00.00, №21)

5. Ибрагимова М.Р., Азизов Т.А. Смешанноацетамидные координационные соединения никотината магния с карбамидом и тиокарбамидом // Композиционные материалы. -Издательство ГУП «Фан ва тараккиёт», Ташкент, 2015. №4. С. 29-32. (02.00.00, №4)

6. Ибрагимова М.Р., Азизов Т.А. Синтез координационных соединений никотината меди (II) с амидами // Кимё ва кимёвий технология - Ташкент, 2017. - №4 - С.16-20. (02.00.00, №3).

7. Ibragimova M.R. Coordination compounds of nickel nicotinate with some acid amides // American chemical science journal 14(2): 1-7 2016. (02.00.00, №2)

II бўлим (II часть; II part)

8. Ibragimova M.R., Abdullaeva F. A., Khasanov Sh.B., Azizov T. A. Acid amide coordination compounds of magnesium nicotinate // Journal of Chemical Technology and Metallurgy, Bulgaria, 51, 1, 2016, 47-52.

9. Ибрагимова М.Р. Комплексы никотината кальция с амидами // Международная Ломоносовская конференция - Москва, 2014 http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2014/section_30_2742.htm

10. Ибрагимова М.Р., Ф.А. Абдуллаева, Ш.Б. Хасанов, Т.А. Азизов. Термическое поведение диамидных комплексов никотината меди (II) // Материалы конференции молодых ученых «Актуальные проблемы химии природных соединений». Ташкент-2015, 12-марта, С.54.

11. Ибрагимова М.Р., Т.А. Азизов, О.Т. Азизов. Синтез и исследование разноамидных комплексов никотината кальция // Материалы Республиканской научно-технической конференции «Прогрессивные

технологии получения композиционных материалов и изделий из них». Ташкент-2015, 28-29-апреля, С.185-187.

12. Ибрагимова М.Р., Абдуллаева Ф. А., Нуржанова Ф.Ф., Хасанов Ш.Б. Расчет энергетических параметров смешанноамидного координационного соединения никотината кобальта (II) // Электронный сборник статей по материалам XXVII студенческой международной заочной научно-практической конференции. № 1 (26), Январь, Новосибирск 2015 С. 86-90.

13. Ибрагимова М.Р., Азизов Т.А., Убайдуллаева Т.А., Шодмонов Б.Б., Тахирова Н.Б. Термолиз смешанноамидных координационных соединений никотината кальция // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы отраслей химической технологии». Бухара-2015. 10-12 ноябрь. С. 153-156

14. Ибрагимова М.Р., Азизов Т.А., Азизов О.Т., Тахирова Н.Б. Разнолигандные координационные соединения никотината кальция. Материалы VIII-Международный научно-технической конференции горно-металлургического комплекса: достижения, проблемы и современные тенденции развития. Навои-2015. 19-21 ноябрь. С. 328.

15. Ибрагимова М.Р., Азизов Т.А. Разнотиокарбамидные координационные соединения никотината магния // XIX всероссийская конференция молодых учёных-химиков Нижний Новгород 17-19 мая 2016 г, С.58-59

16. Ibragimova M.R., Azizov T. A. Coordination compounds of magnesium nicotinate with some acid amides // XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «International Scientific Review of the problems and Prospects of Modern Science and education» USA, Boston, May 22, 2016- P.13-14.

17. Ибрагимова М.Р., Азизов Т.А., Игамбердиева Н.Б., Ибодуллаева М.И. Диамидные координационные соединения никотината кальция. // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности», Ташкент-2016, 26-27 май, С. 50-51.

18. М.Р. Ибрагимова. Координационные соединения никеля с амидами кислот. // Тезисы докладов XX Всероссийской конференции молодых ученых-химиков (с международным участием). Нижний Новгород-2017. С.249-250.

19. М. Р. Ибрагимова, Т.А. Азизов, Н.Б. Тохирова. Синтез и физико-химическое исследование комплексных соединений никотинатов магния и кальция. // «Достижения, проблемы и современные тенденции развития горно-металлургического комплекса» IX международная научно-техническая конференция. Навои 2017, С. 336.

20. М.Р. Ибрагимова, Т.А. Азизов, О.Т. Азизов. Анализ корреляционных зависимостей между электронной структурой, реакционной способностью, строением и биологической активностью. // «Аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари» V Республика илмий-амалий анжумани, Термиз-2017, 26-28 апрел, С.459.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнал» таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди

Бичими 60x84¹/₁₆. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 2,5. Адади 100. Буюртма № 13.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.