

677.021
I-81

TAVSIFLANDI

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**

**Qo‘lyozma huquqida
UO‘K: 677.021.164.001.76**

ISMAILOV ALISHER ABDULXAYEVICH

**PAXTANI QURITISH VA TOLA TOZALASH TEXNOLOGIYASINI
TAKOMILLASHTIRISHNING ILMIY VA AMALIY ASOSLARI**

**05.06.02 – “To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga
dastlabki ishlov berish”**

**texnika fanlari doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan
DISSERTATSIYA**

**Ilmiy maslahatchi: Sh.Sh.Xakimov
texnika fanlari doktori, professor**

D - 296



Toshkent – 2026

MUNDARIJA

KIRISH	5
I-BOB. ADABIYOTLAR TAHLILI, TADQIQOT MAQSADI VA VAZIFALARI	13
§1.1. Paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonini tahlili.....	13
§1.2. Paxtani quritish bo'yicha mavjud texnologiyalar va uskunalar...	16
§1.3. Paxta tolasini tozalash bo'yicha mavjud texnika va texnologiyalar.....	30
§1.4. Paxtani quritishga qaratilgan ilmiy tadqiqot ishlari tahlili.....	37
§1.5. Paxta tolasini tozalash samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy tadqiqot ishlari tahlili.....	42
I -bob bo'yicha xulosalar.....	46
II-BOB. TAKOMILLASHTIRILGAN QURITISH TEXNOLOGIYASI VA USKUNASINI YARATISH BO'YICHA TADQIQOTLAR	48
§2.1. Quritishda issiqlik yo'qolishini tadqiqi.....	48
§2.2. Paxtani quritishda issiqlik sarfi tejalishini ta'minlovchi takomillashtirilgan quritish uskunasi yaratish.....	61
§2.3. Takomillashtirilgan quritish uskunasiidagi paxtaning harakatini nazariy tadqiqi.....	67
II-bob bo'yicha xulosalar.....	81
III-BOB. TAKOMILLASHTIRILGAN QURITISH USKUNASINI NAZARIY VA TAJRIBA SINOVI TADQIQI	83
§3.1. Paxta yuzasini vaqt davomida qizish jarayonini o'rganish.....	83
§3.2. Takomillashtirilgan quritish uskunasiining ish unumdorligi va tasma sarfini hisoblash.....	94
§3.3. Takomillashtirilgan quritish uskunasiida paxtani quritish samaradorligiga ta'sirini regression modelini tuzish.....	96
III -bob bo'yicha xulosalar.....	103

IV-BOB. PAXTA TOLASINI TOZALASH JARAYONINI NAZARIY TADQIQI	105
§4.1. Tozalagichning ishchi elementi bo'ylab tolalar tutamining harakatini tahlil qilish.....	105
§4.2. Tola tozalagichlarning ishchi qismlari bilan paxta tolasida o'rtasidagi zarbali o'zaro ta'sirni o'rganish.....	117
§4.3. Tolali materiallarning, tozalash uskunalarining ishchi qismlari bilan o'zaro ta'sir jarayonini nazariy tahlili.....	119
§4.4. Tola tutamini tola tozalash uskunasining ishchi qismlariga urilish kuchini nazariy aniqlash.....	129
§4.5. Tola tozalagich ishchi qismlarining asosiy ko'rsatkichlarini tanlash.....	130
IV -bob bo'yicha xulosalar.....	137
V-BOB. TOLALI MATERIALNI QURITISH HAMDA TOLASINI TOZALASH USKUNALARINING ISTIQBOLLI KONSTRUKSIYALARINI TADQIQ ETISH. IQTISODIY SAMARADORLIK HISOBHI	139
§5.1. Bir bosqichli takomillashtirilgan to'g'ri oqimli tola tozalash uskunasini tadqiqi.....	139
§5.2. Bir bosqichli takomillashtirilgan to'g'ri oqimli tola tozalash uskunasining asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash	145
§5.3. Takomillashtirilgan quritish uskunasining ishlab chiqarishdagi tajriba sinov natijalari.....	157
§5.4. Takomillashtirilgan quritish uskunasini ishlab chiqarishga tadbiq etishdan kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik hisobi.....	169
V -bob bo'yicha xulosalar.....	174
UMUMIY XULOSALAR VA TAVSIYALAR	176
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	179
ILOVALAR	191

KIRISH

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon to'qimachilik sanoatida paxta tolasi ishlatilishi bo'yicha umumiy tola miqdorining 50-60 foizini tashkil etadi. Paxta to'qimachilik sanoatini borqaror rivojlanishini ta'minlash uchun barcha paxta yetishtiruvchi davlatlarda paxta tozalash texnika va texnologiyalarini takomillashtirish va energiya-resurstejamkor texnologiya va texnika uskunalarni qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Dunyo miqyosida asosiy paxta tolasini yetishtiruvchi davlatlar Xitoy, AQSH, Braziliya, Hindiston, O'zbekiston, Turkiya, Indoneziya va Avstraliya hisoblanadi. Yetishtirilgan paxta xom ashyosini qayta ishlash jarayonini sifatli amalga oshirishda yangi zamonaviy energiya va resurstejamkor uskunalarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan paxtani qayta ishlash uchun ish sifatini yuqori hamda energiya-resurstejamkor texnika va texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda paxtani dastlabki ishlash texnika, texnologiyasi va ularning ilmiy asoslarini takomillashtirish bo'yicha resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

O'zbekiston Respublikasining mustaqillikka erishishi va uning jahon bozoriga chiqishi paxta tozalash hamda to'qimachilik sanoatini rivojlantirishga yangi kuchli turtki berdi. Yangi iqtisodiy munosabatlar paxta xomashyosini qayta ishlash sohasidagi texnologik siyosatni qayta ko'rib chiqishni talab qildi, samarali texnologiyalarni ishlab chiqish, olinadigan mahsulot sifatini saqlab qolgan holda texnologik jarayondagi uskunalari sonini kamaytirish zarurati paydo bo'ldi.

Respublikada keng turdagi sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishni tashkil etish, uning ishlab chiqarilishini mahalliyashtirishni chuqurlashtirish, shuningdek, mahalliy ishlab chiqaruvchilarning eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022–2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan "...milliy iqtisodiyot

barqarorligini ta'minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish maqsad qililib, bunda to'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko'paytirish¹ vazifasi belgilab berilgan. Ushbu vazifani amalga oshirish, jumladan paxtani yetishtirishdan boshlab, dastlabki ishlash va yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor to'qimachilik va tikuv-trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarishga mo'ljallangan ishlab chiqarishni integratsiya qilishni nazarda tutuvchi rivojlanishning klaster modelini amalga oshirish, mahalliy xomashyolardan foydalanilgan holda raqobatbardosh va sifatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni kengaytirish va ishlov berishning samarali jihozlari va texnologiyalarini yaratish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60 son "2022 – 2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni [1; 3-b.], 2021-yil 16-noyabrdagi PF-14-son "Paxta-to'qimachilik klasterlari faoliyatini tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori [2; 2-b.], O'zbekiston Respublikasi Vazirligi Mahkamasining 2020-yil 22-iyundagi VM-398-son "Paxta xom-ashyosini yetishtirish va qayta ishlash kooperasiyalari faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi [3; 1-2-b.], 2020-yil 14-yanvardagi 21-son "Respublika hududlarida paxta hosili terimini mexanizasiyalash darajasini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi [4; 2-b.] va 2020-yil 22-iyundagi "Paxta-to'qimachilik ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 397-son Qarorlarida [5; 3-b.] belgilangan vazifalarni amalga oshirishga mazkur dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Dissertatsiya ishi bo'yicha tadqiqotlar fan va texnologiyalar rivojlanishining II. "Energetika, energiya va resurstejamkorlik" yo'nalishiga mos keladi.

¹O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi Farmoni.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi.

Jahonda paxta va paxta sanoati uchun yangi zamonaviy resurstejamkor texnologiya va texnikalar ishlab chiqish, paxtani saqlash, paxtani quritish, tozalash va jinlash jarayonlarini takomillashtirish bo'yicha jahonning bir qator ilmiy tadqiqot institutlari va kompaniyalari jumladan "Platt Lummus", "Cotton reseach and devolepment corporation", "Continental Eagle Corporation", "Continental Murray", "Moss-Gorden Continental", "Lummus High Volume Tower", "National Research Center for cotton processing engeyeniring and technology", "China Cotton Industries Limited", "Handan Golden Lion", "Cotton Research Institute of Nanjing Agricultural University" kabi kompaniyalar keng qamrovli ilmiy tadqiqot ishlari amalga oshirimoqda.

Paxtani quritish hamda paxta tolasini tozalash texnologiyasi va uskunalarini yaratish, paxtani quritish va tolali materiallarni tozalash samaradorligini oshirish bo'yicha jaxonda olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagilarga erishilgan: paxtani quritish uchun ikki bosqichli quritish usuli tavsiya etilgan, bunda ikkinchi bosqichda quritish agentining harorati va hajmi sezilarli darajada kamayishi aniqlangan. Ikkinchi bosqichda turbulent quritish usulidan foydalanilgan "Lummus High Volume Tower" (AQSH), mashina terimi paxtalari uchun minorali quritgichlarni ishlash rejimlari aniqlangan "China Cotton Industries Limited" (China), paxtani quritish uchun 24 ta javonli minorali quritgich tavsiya etilgan bo'lib, javonlar soni 11 tadan 24 tagacha bo'lishi mumkin, javonlar oralig'i 0,27 metrni tashkil etadi. Javonlar soni 19 tadan 20 tagacha bo'lganda, kengligi 1,82 m va uzunligi 3,35 m ni tashkil etadi. Bu quritkichda havo sarfi daqiqasiga 0,16 -0,192 m³ ni tashkil etadi va quritish agenti harorati ancha past bo'ladi "Continental Murray" (AQSH). Barabanli quritish uskunalarini tadqiqi natijasida paxta xom ashyosini quritish jarayonlari va quritish intensivligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganib chiqilgan. Tadqiqotlar natijasida babarabanda namlik ajratishni yetarli darajada emasligining asosiy sabablaridan biri quritish jarayonini va quritish kameralaridagi gidrodinamik holatining mukammal emasligi hamda paxtaning titilganlik darajasi pastligi kabi omillar ekanligi hulosa qilingan.

Yuqorida aytilganlarga asoslanib, quritish barabaninig takomillashtirilgan konstruksiyasi ishlab chiqilgan (Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti). Quritish jarayonida barabanning qizigan yuzalarida paxtaning kontakt yuzasi orqali oladigan issiqlik hisobiga jarayonni jadallashtirish mumkinligi aniqlangan. Nazariy tadqiqotlar natijasida barabanning paxta tushish zonasida paxtaning sochiluvchanlik darajasini hisobga olgan holda haqiqiy yuzasini aniqlash imkonini beruvchi, kurak qismi ichki shakli ish samaradorligini harakterlovchi yangi kriteriy aniqlangan va baraban ichki qismlarini loyihalashda barabanining issiqlik sarfini hisoblashga tuzatishlar kiritilgan (Jizzax politexnika instituti), quritish barabanining ish unumdorligi, paxta namligi va beriladigan issiq havo haroratiga bog'liq holatda quritish haroratini "yumshoq" rejimida paxtani ko'p karrali quritish natijasida paxtani bir tekis quritilishi ishlab chiqarish sharoitida asoslangan, baraban tipida ishlovchi quritgichlarning boshlang'ichda uzunligi bo'yicha namlik ajralish surati tadqiq etilgan (Namangan Davlat texnika Universiteti).

Muammoning o'rganilganlik darajasi.

Jahonda va respublikamizda ham paxta tozalash sanoatini rivojlantirish uchun ko'plab olimlar ish olib borishgan va hozirda ham bu ishlar davom etmoqda.

Ushbu yo'nalishda G.V.Bannikov, A.I.Uldiyakov, G.L.Gamburg, R.V.Korabelnikov, G.I.Miroshnichenko, A.P.Parpiyev, X.K.Tursunov, A.YE.Lugachev, A.Z.Mamatov, SH.SH.Xakimov, R.Z.Burnashev, G.I.Boldinskiy, A.Q.Usmonqulov, Y.S.Kotov, D.A.Kotov, X.T.Axmedxodjayev, A.I.Krigin, xorij olimlaridan N.I.Kolchin, A.M.Martinenko, W.Pampel, F.Reiner, R.V.Baker, R.M.Sutton, P.A.Boving va boshqalar tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilgan. Ular tomonidan paxtani quritish, tozalash, tola tozalash bo'yicha takomillashgan texnologiyalar va uskunalar ishlab chiqilgan, ularning asosiy texnologik ko'rsatkichlari, ishlash tartiblari, ishchi qismlari va samaradorliklari o'rganilgan. Tahlillar mazkur yo'nalishda ilmiy izlanuvchilar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari xozirgi kun talablari darajasida yetarli emasligini ko'rsatdi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutini ilmiy tadqiqot ishlar rejasining №OT-A3-09 "Paxtani quritish va tozalash samaradorligi yuqori bo'lgan resursatejamkor yangi texnologik uskunani ishlab chiqish" ilmiy loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Yuqori sifatli tola olish uchun, paxtani quritish va tolasini tozalash texnologiyasi va uskunalarini takomillashtirishning nazariy va amaliy asoslarini ishlab chiqish.

Tadqiqotning vazifalari:

paxtani quritishda issiqlik sarfini va issiqlik yo'qolishini tahlil qilish;

paxtani quritish uskunasi takomillashtirish hisobiga resursatejamkor texnologiyani ishlab chiqish;

takomillashtirilgan paxtani quritish uskunasi ratsional qiymatlarini, nazariy va tajribaviy tadqiqotlar asosida ishlab chiqish;

takomillashtirilgan quritish uskunasi paxta harakati qonuniyatini ishlab chiqish;

tola tozalash uskunalari tola va uskunaning ishchi qismlari o'zaro ta'sirini o'rgangan holda, tola tozalash jarayonini samaradorligini oshirish yuzasidan tavsiyalar ishlab chiqish;

tolali materialning tozalash uskunalari ishchi qismlari bilan o'zaro ta'sir jarayonini nazariy va amaliy o'rganish asosida tola tozalash uskunasi takomillashtirish;

takomillashtirilgan tola tozalash uskunasi texnologik va konstruktiv ko'rsatkichlarini aniqlash.

Tadqiqotning obekti sifatida paxtani tasmali quritish hamda paxta tolasini tozalash uskunalari olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida paxtani quritish hamda tola tozalash jarayonlari olingan.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada quritish nazariyalari, issiqlik namlik

almashuv qonuniyatlari, jismlarni bir biri bilan urilishidagi muloqot qonuniyatlari, tadqiqot natijalarni tajribaviy natijalar bilan qiyoslash, tajribalarni rejalashtirishning matematik-statistik qayta ishlash, matematik hisoblash usullari hamda maqsadli kompyuter dasturlaridan foydalanilgan.

Tadqiqoting ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Paxtani quritish uchun yuqori energo va resurstejamkorlik ko'rsatkichlariga ega tasmali quritish uskunasini takomillashtirilgan, uning geometrik (tasmaning uzunligi 3200 mm, eni 1400 mm), kinematik (tasmaning tezligi) va texnologik ko'rsatkichlarining ratsional qiymatlari aniqlangan;

paxtaning namligini, quritish harorati, uskunaning ish unumdorligi va paxta qatlami qalinligiga bog'liqlik qonuniyatlari to'liq omilli tajriba usuli asosida ishlab chiqilgan hamda uskunaning ish unumdorligini tasmasining uzunligi va tezligiga bog'liqlik tenglamalari kichik kvadratlar usuli yordamida aniqlangan;

takomillashgan quritish uskunasi paxtani quritish jarayonining matematik modeli tuzilgan va uskunasi muqobil ko'rsatkichlari ko'p omilli regression modellarini tahlillari asosida aniqlangan hamda quritish uskunasi quritish rejimlari ishlab chiqilgan;

paxta tolasining tozalagich ishchi qismlari bilan yuqori tezlikdagi o'zaro ta'sirlashuvdagi zarba jarayonini o'rganish natijasida, turli tolalar uchun deformatsiyaning kuchlanishga bog'liqligi, tolalarga ta'sir qiluvchi kuchning o'zgarishini tolalar massasini turli xil qiymatlarida tola tutamiga kirish chuqurligiga bog'liqliklari olingan, paxta tolasini uchun plastik deformatsiya boshlanadigan to'qnashuv tezligi 57,6 m/s ekanligi aniqlangan;

tola tutamini tozalagich arralash tishlari bilan o'zaro ta'sirini o'rganish natijasida, arrali baraban tishi old qiyalik burchagining tola tutami massasiga bog'liqliklari olingan, tola tutamini bir kolosnikdan ikkinchisiga urilib o'tishida arralash tishi bo'ylab siljish bo'lmazligi va tola tushib ketmasligi uchun, tola tutamining tish bo'ylab ruxsat etilgan harakatlanishi tenglamasi asosida kolosniklar qadamini $H_k = 30 \div 35$ mm oralig'ida tanlash lozimligi aniqlangan.

tolali materialning tozalash uskunalari ishchi qismlari bilan o'zaro

ta'sir jarayonini taxlili asosida to'g'ri oqimli tola tozalash uskunasi takomillashtirilgan, arrali silindr va tarash qurilmasi tezligi, arralar orsidagi oraliq masofani, tozalash samaradorligi va chiqindilarning toladorligiga bog'liqlik qonuniyatlari to'liq omilli tajriba usuli asosida ishlab chiqilgan, tola tozalash jarayonining matematik modeli tuzilgan xamda uskunasi muqobil ko'rsatkichlari ko'p omilli regression modellarni tahlillari asosida aniqlangan.

Tadqiqoting amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

paxtani dastlabki ishlashda quritishning resurstejamkor texnologiya va uskunasi ishlab chiqilgan va uning yuqori samaradorligi isbotlangan;

ishlab chiqilgan takomillashtirilgan uskunani qo'llash natijasida paxtani quritishda energiya va resurs sarfi kamayishiga erishilgan;

yuqori navli paxtalarni quritish uchun, mavjud quritish uskunalaridagi issiqlik sarfini kamaytirish hamda uskuna geometrik o'lchamlarini o'zgartirish asosida, energiya va resurstejamkor quritish uskunasi takomillashtirilgan va uning asosiy texnologik va konstruktiv ko'rsatkichlari aniqlangan;

paxta tolasini sifat ko'rsatkichlarini saqlagan holda tozalash samaradorligini oshirish maqsadida tola tozalash uskunasi takomillashtirilgan (FAP 00614, 23.03.2011y.) va uning asosiy texnologik va konstruktiv ko'rsatkichlari aniqlangan;

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalari ishonchliligi izlanishlarning yangi usul va o'lchash uskunalaridan foydalangan holda o'tkazilganligi, nazariy, amaliy tadqiqotlarning o'zaro adekvatligi, amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida paxtani quritish uskunasi hamda tola tozalash uskunalari sinovlarining ijobiy natijalar va amaliyotga tadbiiq etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ishlab chiqilgan texnologiyaning paxtani dastlabki ishlashda energiya, resurs va mehnat sarfi hamda issiqlik yo'qolishi kamayishi hisobiga quritish sifati yaxshilanishi, paxta tolasini tabiiy xususiyatlarini saqlagan holda tozalash samaradorligini oshirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyat esa namligi 10-15% bo'lgan paxtalarni quritishni energiya va resurstejamkor texnologiyasi va uskunasi ishlab chiqilishi natijasida elektr energiya, havo va yoqilg'i sarfi minimal bo'lgan, tola sifati to'liq saqlangan holda quritish imkoniyatiga erishilganligi hamda yuqori samaradorlikka ega paxtani quritish uskunasi yaratilganligi hamda tola tozalash uskunasi takomillashtirilishi asosida tola tozalashda yuqori samaradorlikka erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Paxtani quritish uskunasi takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy va amaliy natijalar asosida resurstejamkor takomillashtirish paxtani quritish uskunasi Qoraqalpog'iston Respublikasi To'rtko'l tumanidagi "Yangi to'rtko'l tolasini" paxta tozalash, Andijon viloyati Andijon tumanidagi "Andijon best seeds" MCHJ urug'lik chigit ishlab chiqarish korxonalarida joriy etilgan. ("O'zto'qimachilik sanoati" uyushmasining 2026 yil 6-martdagi №01/06-384-sonli ma'lumotnomasi). Natijada paxtani quritish jarayonida 50% issiqlik tejamkorligiga va bu orqali esa elektroenergiya sarfining ikki baravar kamayishiga, paxta tolasini sifat ko'rsatkichlari saqlab qolinishiga va tabiiy gazga bo'lgan ehtiyojni bartaraf etilishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprotatsiyasi. Tadqiqot natijalari 12 ta xalqaro va 16 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarini e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 29 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan nashrlarda 16 ta va chet elda 10 ta maqola chop etilgan. O'zbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligining foydali modelga patenti olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 5 bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 190 betni tashkil etadi.