

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH  
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI HUZURIDAGI  
ILMIY DARAJASINI BERUVCHI PhD.18/2025.27.12.T.01.01 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH  
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

**RUZIYEVA IRODA DAVUTOVNA**

**QATTIQ MAISHIY CHIQINDILARNI BOSHQARISH TIZIMINI  
OPTIMALLASHTIRISH VA ATROF-MUHITGA TA'SIRINI  
KAMAYTIRISH (TOSHKENT SHAHRI MISOLIDA)**

**11.00.05 – Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish**

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Texnika fanlari falsafa (PhD) doktori dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi****Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)  
по техническим наукам****Contents of dissertation abstract of the of doctor of philosophy (PhD) on  
technical sciences****Ruziyeva Iroda Davutovna**

Qattiq maishiy chiqindilarni boshqarish tizimini optimallashtirish va atrof-  
muhitga ta'sirini kamaytirish (Toshkent shahri misolida)..... 3

**Рузиева Ирода Давутовна**

Оптимизация системы управления твердыми бытовыми отходами  
и снижение их воздействия на окружающую среду (на примере города  
Ташкента)..... 25

**Ruziyeva Iroda Davutovna**

Optimization of the Solid Municipal Waste Management System and  
Reduction of Its Environmental Impact (Case Study of Tashkent City)..... 49

**E'lon qilingan ishlar ro'yxati**

Список опубликованных работ  
List of published works ..... 53

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH  
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI HUZURIDAGI  
ILMIY DARAJASINI BERUVCHI PhD.18/2025.27.12.T.01.01 RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**ATROF-MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH  
TEXNOLOGIYALARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

**RUZIYEVA IRODA DAVUTOVNA**

**QATTIQ MAISHIY CHIQINDILARNI BOSHQARISH TIZIMINI  
OPTIMALLASHTIRISH VA ATROF-MUHITGA TA'SIRINI  
KAMAYTIRISH (TOSHKENT SHAHRI MISOLIDA)**

**11.00.05 – Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish**

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida №B2024.1.PhD/T308 raqami bilan ro'yhatga olingan.

Dissertatsiya ishi Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume) veb-sahifada "ecoilm.uz" va "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

<b>Ilmiy rahbar:</b>	<b>Buriyev Salimjan Samedjanovich</b> qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim
<b>Rasmiy opponentlar:</b>	<b>Musayev Marufdjan Nabiyevich</b> texnika fanlari nomzodi, professor <b>Xankelov Tavbay Karshiyevich</b> texnika fanlari doktori, professor
<b>Yetakchi tashkilot:</b>	<b>Toshkent kimyo-texnologiya instituti</b>

Dissertatsiya himoyasi 2026-yil 15 06 soat 15 da Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti (Green University) huzuridagi Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutidagi PhD.18/2025.27.12.T.01.01 raqamli Ilmiy kengash yig'ilishida bo'lib o'tadi. Manzil: 111104, Toshkent viloyati, Toshkent tumani, Darxon qo'rg'oni, Chimkent yo'li ko'chasi, 2-uy. Kontaktlar: tel.: (77) 782-27-17; e-mail: eco\_ilm@umail.uz.

Dissertatsiya bilan Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti (Green University) huzuridagi Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin. Manzil: 111104, Toshkent viloyati, Toshkent tumani, Darxon qo'rg'oni, Chimkent yo'li ko'chasi, 2-uy. Kontaktlar: tel.: (77) 782-27-17; e-mail: eco\_ilm@umail.uz.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «01» 06 da tarqatildi.

(2026 - yil «01» 06 dagi 16/03 raqamli reyestr bayonnomasi).

  
**B. A. Pulatov**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor.

  
**O. G. Ergashev**  
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiykengash ilmiy kotibi, t.f.d., k.i.x.

  
**Sh. O. Muradov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash huzuridagi ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor.



## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda qattiq maishiy chiqindilar muammosi insoniyat oldida turgan eng muhim ekologik va ijtimoiy masalalardan biriga aylanib, uni qayta ishlash uchun atrof-muhitga zarar etkazmaydigan energiya-resurstejamkor texnologiya va texnika vositalarini qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. "Hozirgi kunda dunyo bo'yicha o'rtacha 2,01 milliard tonna qattiq maishiy chiqindilar tashlanmoqda, 2050-yilga kelib bu ko'rsatkich 3,4 milliard tonnaga yetishi kutilmoqda"<sup>1</sup>. Bu esa qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlashni va atrof-muhitga zarar etkazmaydigan zamonaviy texnologiyalarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan chiqindilarni qayta ishlash uchun ish sifati yuqori hamda energiya-resurstejamkor texnika vositalari va texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda qattiq maishiy chiqindilarni noto'g'ri yig'ish, tashish va saqlash oqibatida yuzaga keladigan ekologik muammolar - atrof-muhit, tuproq va suv resurslarining ifloslanishi, atmosferada zararli moddalarning ortishi hamda aholi salomatligiga salbiy ta'sirlarni kamaytirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar faol olib borilmoqda. Ushbu izlanishlar chiqindilarni boshqarish me'yorlarini takomillashtirish, tasniflangan texnologiyalar va yangi ilmiy-texnik yechimlarni ishlab chiqishga yo'naltirilgan. Bu borada chiqindilarni boshqarish tizimini optimallashtirish nafaqat shahar ekologik holatini yaxshilash, balki chiqindilarni saralab yig'ish va qayta ishlash orqali iqtisodiy samaradorlikka erishish, xomashyo hajmini oshirish, energiya resurslarini tejash hamda yangi ish o'rinlarini yaratish imkonini beradi. Shu bois, chiqindilarni qayta ishlashning texnologik jarayonlari va me'yorlarini ilmiy asoslashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda qattiq maishiy chiqindilarni to'plash va olib chiqish xizmatlari bilan qamrab olish darajasini 90 foizga, chiqindilarni qayta ishlash darajasini 7 foizga oshirish, qayta ishlashda ya'ni yoqib, muqobil energiya ishlab chiqariladigan chiqindilar ulushini 20 foizga yetkazish, maishiy chiqindi poligonlarini kamida 50 foizga qisqartirish imkonini beradigan resurstejamkor texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. "2019-2028 yillar davrida O'zbekistonda qattiq maishiy chiqindilar bilan bog'liq ishlarni amalga oshirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"<sup>2</sup> qarori, jumladan, "aholining qattiq maishiy chiqindilarni to'plash va olib chiqib ketish bo'yicha xizmatlar bilan to'liq qamrab olinishini ta'minlashga yo'naltirilgan sanitariya jihatidan tozalash infratuzilmasini rivojlantirish, qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlashning samarali va zamonaviy tizimini yaratish, poligonlarga olib chiqib ketish tizimini takomillashtirish, qattiq sanitariya va ekologik me'yorlar talablariga muvofiq keladigan zamonaviy qattiq maishiy chiqindi me'yorlarini ishlab chiqish, shuningdek, mavjud shaharlardagi chiqindilarni poligonlarga tizimli yo'naltirish bo'yicha chora-tadbirlarni ko'rish" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda,

<sup>1</sup> <https://yuz.uz/uz/news/jahon-miqyosidagi-muammo-chiqindilar-tabiatga-yuz-yillab-zarar-etkazadi>.

<sup>2</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 1-apreldagi PQ-4291-son qarori.

jumladan, “nol chiqindi” tamoyili asosida maishiy chiqindilarni shaharlardan olib chiqish, qayta ishlash va ulardan ekologik toza energiya va boshqa mahsulot ishlab chiqarish jarayonlarini qamrab olgan ekosanoat zonalarni joriy etish, chiqindilarini to‘plash, saqlash, tashish, saralash, joylashtirish, qayta ishlash va me‘yorlarini hisoblash kabi jarayonlarning tamoyillarini yaratish, chiqindi qutilarini avtomatlashtirish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlarni amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-apreldagi PQ-4291-son “2019-2028 yillar davrida O‘zbekistonda qattiq maishiy chiqindilar bilan bog‘liq ishlarni amalga oshirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarori, Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 6-fevraldagi 95-son “Chiqindilar bilan bog‘liq ishlarni amalga oshirish sohasidagi normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida”gi<sup>1</sup>, hamda 2018-yil 2-oktyabrdagi 787-son “Maishiy chiqindilar bilan bog‘liq ishlarni amalga oshirish sohasidagi ishlar samaradorligini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorlari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 4-yanvardagi PF-5-son “Chiqindilarni boshqarish tizimini takomillashtirish va ularning ekologik vaziyatga salbiy ta‘sirini kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Farmoni hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot O‘zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalar rivojlanishining IV “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, suv muammolari, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishi doirasida amalga oshirilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Maishiy chiqindilarni boshqarish, ularni atrof-muhitga salbiy ta‘sirining oldini olish ilmiy-uslubiy jihatlari xorijiy olimlar tomonidan tadqiq etilgan. Jumladan, L.Ya.Shubov, A.I.Golovanov, V.N.Pryaxin, D.P.Gostishchev, V.I.Smetanin, A.Ye.Kasyanov, F.Sissot, I.Kyun, D.Vulf va boshqalar chiqindilarni boshqarish va utilizatsiya qilish bilan bog‘liq texnologik jarayonlari bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib bordilar. Mahalliy olimlardan T.I.Iskandarova, R.A.Atajanova, G.I.Malixina qattiq maishiy chiqindilarning to‘planish me‘yorlari va morfologik tarkibini o‘rganishgan.

Chiqindilarni boshqarish tizimini takomillashtirish, poligonlarni joylashtirish va chiqindilarning morfologik tarkibini tahlil qilish bo‘yicha keng ko‘lamli ilmiy ishlar amalga oshirilgan. Xususan, Hoornwyeg va Bhada-Tata (Jahon banki, 2018) tomonidan dunyo bo‘yicha maishiy chiqindilar hosil bo‘lish sur‘ati va 2050-yilgacha bo‘lgan prognoz tahlil qilingan. D.C.Wilson, C.Velis (2015) ishlarida esa chiqindilarni boshqarishning integral modellari va ekotizimlarga ta‘sir darajasi ilmiy asoslangan.

Ammo qattiq maishiy chiqindi (QMCH)ning to‘planish me‘yorlari va morfologik tarkibi 1997, 2004, 2011-yillarda respublika bosh sanitariya vrachi tomonidan tasdiqlangan “Sanitariya qoidalari va me‘yorlar”ida aholida hosil

---

<sup>1</sup> O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 6-fevraldagi 95-son qarori

bo‘ladigan QMCHning to‘planish me‘yorlari va tarkibiy qismlarining ulushi o‘zgarishsiz holda qayta tasdiqlangan. Sohada turar-joy fondi va alohida jamoat obektlari, savdo va madaniyat muassasalari uchun QMCHning hisobi va axborot tizimini yuritishni nomukammalligi, chiqindilarni boshqarishda atrof-muhitga yetkazilgan sal‘biy ta‘sirlar uchun to‘lovlar joriy tizimi mavjud emasligi QMCHning to‘planish me‘yorini va morfologik tarkibini o‘rganish zarurligini ko‘rsatmoqda. Maishiy chiqindilarni hisoblash va qayta ishlash usullari, ularni kamaytirishga va ikkilamchi resurs sifatida maishiy chiqindilardan foydalanishga asoslangan tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi topshiriqlari hamda Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq, 2018-yil 3-maydagi №11/02-2018-son va 2024-yil 28-oktabrdagi №18/2024-son “O‘zbekiston Respublikasi hududlarida qattiq maishiy chiqindilarning to‘planish me‘rlarini aniqlash bo‘yicha eksperimental tadqiqot va xronometraj ishlarini o‘tkazish” mavzusidagi amaliy loyihalar doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** Toshkent shahridagi qattiq maishiy chiqindilarni boshqarish tizimini takomillashtirish orqali atrof-muhitga bo‘ladigan salbiy ta‘sirni kamaytirishga qaratilgan ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish.

**Tadqiqotning vazifalari:**

Toshkent shahridagi qattiq maishiy chiqindilarni boshqarish tizimining hozirgi holatini o‘rganish va tahlil qilish;

qattiq maishiy chiqindilar (QMCH)ni yig‘ish, to‘plash, tashish jarayonlari va ularning tarkibiy tuzilishini o‘rganish;

uy-joy va noturar joy obektlarida QMCHni hisobga olishning uslubiy asoslarini ishlab chiqish;

Toshkent shahri misolida QMCHni to‘planish me‘yorlari va ularning morfologik tarkiblarini o‘rganish hamda tahlil qilish;

Chiqindilarni boshqarish tizimini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obekti** sifatida Toshkent shahardagi qattiq maishiy chiqindilar, chiqindi yig‘ish maydonchalari, poligonlar, chiqindilarni to‘planish me‘yorlari va fraksiyalarga ajratishning texnologik jarayonlari va uni amalga oshiradigan mexanizmlar olingan.

**Tadqiqot predmeti** uy-joy va noturar joy obektlaridagi qattiq maishiy chiqindining ikkilamchi resurslari (qog‘oz, shisha, plastmassa, metallar, yog‘och va x.k.) miqdori, tarkibini aniqlash, saralash, qayta ishlashni takomillashtirish, qattiq maishiy chiqindi poligoni predmet sifatida olingan.

**Tadqiqot usullari.** Maishiy chiqindilar logistikasi usuli, chiqindilarni qayta ishlash sxemasi, chiqindilardan samarali foydalanish bo‘yicha indikator yaratishda normativ hujjatlaridan foydalanilgan. Shuningdek tadqiqotning asosiy usullari eksperimental tadqiqotlar, QMCH miqdor va tarkibni baholash va tahlil qilish,

tadqiqotning asosiy yo‘nalishlari eksperimentni amalga oshirishda kompleks yondashuv, algoritmlar va yig‘ish usullarini yaratish, birlamchi ishlov berish shuningdek, maishiy chiqindi poligonlari yerlari hisobini yuritish, monitoring qilish, geostatistik tahlillar qilish, obektlarni geofazoviy bog‘lash, kartografik shartli belgilar tanlash, masofadan zondlash, algoritmlash, interpolyasiya, kodlash hamda axborotlarni raqamlashtirish kabi usullardan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:**

QMCH hosil bo‘ladigan turar-joy fondi, jamoat obyektlari, savdo va madaniyat muassasalarida chiqindilarning to‘planish me‘yori hisobini yuritish, chiqindilar to‘planish ko‘rsatkichlarini prognoz qilish va atrof-muhitga yetkaziladigan zararni baholash tizimi ishlab chiqilgan.

Qattiq maishiy chiqindilarni saralash va qayta ishlash jarayonlarini joriy qilish orqali chiqindilar hajmini optimallashtirish hamda poligonlardan xavfsiz foydalanish va ularning xizmat muddatini uzaytirish tizimi takomillashtirilgan.

Toshkent shahrining geografik joylashuvi, aholi soni, ijtimoiy holatlarini inobatga olgan holda, qattiq maishiy chiqindining to‘planish me‘yorlari va morfologik tarkibini aniqlashning hisoblash usuli takomillashtirilgan.

Maishiy chiqindilarning morfologik tarkibini hisobga olib, hududlar uchun qattiq maishiy chiqindini qayta ishlash texnologiyalarini hududlar kesimida tanlash jarayonining tarkibiy modeli ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:**

Qattiq maishiy chiqindilar to‘planish ko‘rsatkichlarini prognoz qilish hamda atrof-muhitga yetkaziladigan ekologik zararni baholash uchun me‘yoriy-uslubiy asos ishlab chiqilgan.

chiqindilarni manba joyida saralash, ikkilamchi xomashyoni ajratish va ularni qayta ishlash uchun innovatsion texnologik yechim ishlab chiqilgan.

Toshkent shahrida chiqindilar to‘planish me‘yorlari va ularning morfologik tarkibini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlarni amalga oshirish uchun metodik blok-sxema ishlab chiqilgan.

Maishiy chiqindilarning morfologik tarkibi asosida hududlar uchun mos texnologiyalarni tanlash imkonini beruvchi matematik-tahliliy model yaratilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot natijalari ishonchliligi Ekologiya, atrof muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi hamda Toshkent shahar “Maxsustrans” unitar davlat korxonasi va Toshkent shahar ekologiya boshqarmasi materiallardan foydalanish asosida takomillashtirilgan uslub va tavsiyalar Toshkent shahar hokimligi va Sog‘liqni saqlash vazirligi bilan kelishilgan holda Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi amaliyotida joriy etilganligi va vakolatli tuzilmalar tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati qattiq maishiy chiqindi to‘planish me‘yorlarini aniqlash hamda morfologik tarkibini tahlil qilish, chiqindilar to‘planish hajmini prognoz qilish va atrof-muhitga yetkaziladigan zarar darajasini baholash uchun me‘yoriy-uslubiy asos yaratilgan. Qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasini tanlashda

chiqindilarning morfologik tarkibiga asoslangan tizimli tahlil modeli ishlab chiqilgan bo'lib, u ekologik va iqtisodiy jihatdan maqbul yechimlarni aniqlash, chiqindilarni boshqarish sohasida ekologik xavfsizlikni oshirish, chiqindilar oqimini kamaytirish va ikkilamchi resurslardan samarali foydalanish bo'yicha yangi ilmiy yondashuvlarni shakllantirish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati chiqindilar to'planish me'yorlarini hisoblash, ularni monitoring qilish va prognozlash imkonini beruvchi maxsus axborot-analitik tizim ishlab chiqilgan va sinovdan o'tkazilgan. Toshkent shahri misolida chiqindilarni saralash, qayta ishlash va poligonlardan xavfsiz foydalanish bo'yicha samarali texnologik yechimlar ishlab chiqilgan. Chiqindilarni yig'ish, saralash va qayta ishlash tizimlarini hududiy-iqlimiy va infrastrukturaviy sharoitlarga mos holda rejalashtirish imkoniyati ta'minlangan. Chiqindilarni qayta ishlash korxonalari faoliyatini optimallashtirish, logistika va transport xarajatlarini kamaytirish hamda ekologik monitoring tizimini takomillashtirish ilmiy jihatdan asoslab berilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Qattiq maishiy chiqindilarni boshqarish tizimini optimallashtirish va atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari:

qattiq maishiy chiqindilarni to'planish me'yorini hisobini yuritish, prognoz qilish hamda atrof-muhitga yetkaziladigan zararni hisoblash usuli ishlab chiqilib, Toshkent shahar Ekologiya boshqarmasiga qarashli chiqindixonalarda joriy etilgan. (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof muhitni muhofaza qilish iqlim o'zgarishi vazirligidan 2025-yil 8-avgust 03-03/1-03/3-7851-sonli ma'lumotnoma). Natijada chiqindilar hajmini yil davomida 10-15 % aniqlikda oldindan baholash imkoniyati vujudga kelgan.

Toshkent shahrining geografik joylashuvi, aholi soni, ijtimoiy holatlarini inobatga olgan holda, qattiq maishiy chiqindining to'planish me'yorlari va morfologik tarkibini aniqlash usuli ishlab chiqilib, Toshkent shahar Ekologiya boshqarmasi tizimida joriy etilgan (Toshkent shahar ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi boshqarmasining 2024-yil 20-maydagi 01-03/02-2356-sonli ma'lumotnomasi). Natijada Toshkent shahar boshqarmasining ish faoliyatida yuridik shaxslardan chiqindilarni joylashtirganlik uchun belgilangan tartibda kompensatsiya to'lovlari undirish, shahar chiqindixonalarini samarali monitoring qilish imkoniyati yaratilgan.

qattiq maishiy chiqindilar hisobini yuritish, ularni yig'ish, tashish va joylashtirish xizmatlari uchun ishlab chiqilgan me'yorlar hamda tariflarni belgilash tizimi Toshkent shahar "Maxsustrans" DUK faoliyatiga tatbiq etilgan (korxonaning 2024-yil 15-maydagi 02-04/02-1025-sonli amaliyotga joriy etish to'g'risidagi dalolatnomasi). Tadqiqotning ushbu natijalari Toshkent shahrini chiqindilarsiz rivojlantirishning bosh rejasini shakllantirishda asosiy poydevor bo'lib xizmat qilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Dissertatsiya ishining asosiy ilmiy natijalari 3 ta xalqaro va 3 ta respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tgan. Ilmiy-tadqiqot ishining asosiy natijalari Atrof-muhit va

tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti Ilmiy Kengashi yig'ilishlarida muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 15 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, jumladan 3 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan, xalqaro konferensiyada 3 ta, respublika miqyosidagi konferensiyalarda 2 ta tezislar va 2 ta monografiya chop etilgan, 2 ta EHM dasturga guvohnoma olingan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va xajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa va tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 129 betni tashkil etgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiya ishining **Kirish** qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning O'zbekiston va jahondagi zaruriyati hamda dolzarbligi asoslangan, ishning maqsadi va vazifalari, ob'yekt va predmetlari shakllantirilib, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari ochib berilgan. Olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyatlari asoslangan, ishning aprobatsiyasi va natijalarining joriy qilinishi, hajmi va tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning "**Qattiq maishiy chiqindilar va atrof-muhitga ta'sirini o'rganilganlik darajasi**" deb nomlangan **birinchi** bobida qattiq maishiy chiqindilarning atrof-muhitga ta'sir doirasini va ularni ikkilamchi resurs sifatida qayta ishlash va undan foydalanish imkoniyatlariga doir nazariy va amaliy izlanishlarning analitik tahlili keltirilgan.

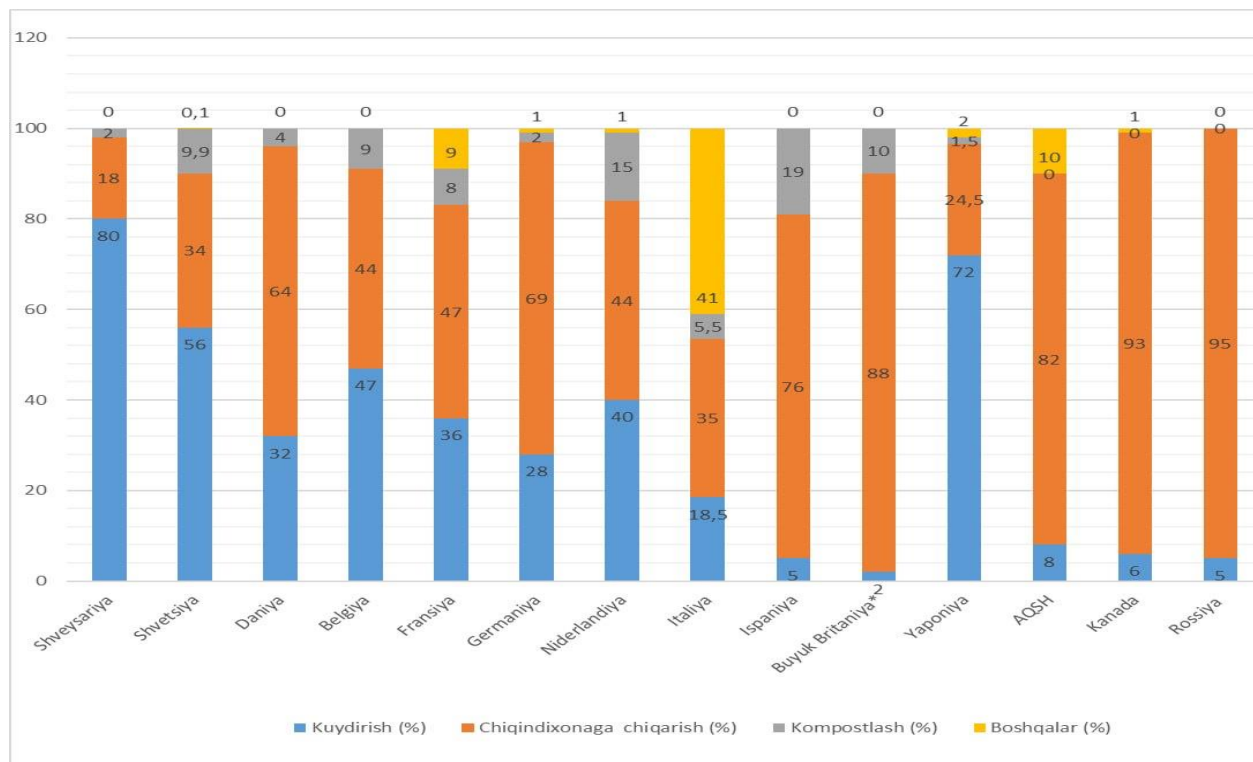
Ma'lumotlarga ko'ra, har bir inson kun davomida o'rtacha 1-1,5 kg atrofida maishiy chiqindi hosil qiladi. Dunyo miqyosida bu ko'rsatkich taxminan 2 milliard tonna chiqindiga teng bo'lib, chiqindilar miqdori yil sayin ortib bormoqda. O'zbekiston sharoitida aholi sonining o'sishi va shaharlashuv jarayonlarining kuchayishi hisobiga yiliga o'rtacha 7-7,5 mln tonna qattiq maishiy chiqindi hosil bo'lmoqda, 2030-yilga borib esa bu ko'rsatkich 16 mln tonnadan oshishi kutilmoqda.

Qattiq maishiy chiqindilarning morfologik tarkibini aniqlash, chiqindilar hosil bo'lish miqdorini prognoz qilish, ularning qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish va iqtisodiy samaradorligini baholash bo'yicha ilmiy ishlar soni juda kam. Mavjud manbalarda asosan umumiy tavsifiy ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, amaliy yondoshuvlar va ilmiy asoslangan uslubiy tavsiyalar yetarlicha ishlab chiqilmagan.

Jahon tajribasi tahlili shuni ko'rsatmoqdaki, texnogen va maishiy chiqindilarni ikkilamchi resurs sifatida qayta ishlash bo'yicha Yevropa Ittifoqi mamlakatlari (xususan, Germaniya va Niderlandiya), Yaponiya, Janubiy Koreya hamda Skandinaviya davlatlari ilg'or natijalarga erishgan. Ushbu mamlakatlarda

chiqindilarni yig‘ish, saralash, qayta ishlash va ulardan ikkamchi xomashyo sifatida foydalanishning huquqiy hamda iqtisodiy mexanizmlari aniq belgilangan.

Chiqindilardan ikkilamchi resurs sifatida foydalanish masalalari hozirgi kunga qadar to‘liq yechimini topmagan. Dunyo mamlakatlarida qattiq maishiy chiqindilarning (QMCH) utilizatsiya qilinishi bo‘yicha ma’lumotlar 1-rasmدا keltirilgan.



**1-rasm. Dunyo mamlakatlari bo‘yicha qattiq maishiy chiqindilarni utilizatsiya qilishning qiyosiy ko‘rsatkichlari (foiz hisobida)**

(Manba: Milliy hisobot (1988–2007). Toshkent. 93-b.)

Diagramma ma’lumotlariga ko‘ra, jahon miqyosida chiqindilarni utilizatsiya qilishda ularni poligonlarga (chiqindixonalarga) joylashtirish ulushi o‘rtacha 53,9 % ni, kuydirish texnologiyalarini qo‘llash 31,0 % ni, kompostlash (organik o‘g‘it olish) jarayoni esa 5,4 % ni tashkil etadi.

O‘zbekiston Respublikasida chiqindilarni samarali boshqarish va qayta ishlash tizimini takomillashtirish bo‘yicha qator normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilingan bo‘lib, ular sohadagi islohotlarning huquqiy poydevorini shakllantirgan.

Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-apreldagi “2019–2028-yillarda qattiq maishiy chiqindilar bilan bog‘liq ishlarni amalga oshirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PQ–4291-son qarori sohada uzoq muddatli strategik yo‘nalishlarni belgilab berdi. Ushbu hujjat chiqindilarni yig‘ish, tashish, qayta ishlash va utilizatsiya qilish tizimini bosqichma-bosqich modernizatsiya qilishni ko‘zda tutadi.

Bundan tashqari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 15-dekabrda “Toshkent shahrida maishiy va qurilish chiqindilari bilan bog‘liq ishlarni amalga oshirishni takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–4925-son qarori poytaxt miqyosida namunaviy chiqindilarni boshqarish tizimini joriy

etishni nazarda tutadi.

Olingan ilmiy manbalar tahlili shundan dalolat beradiki, jahon ilmiy maktablari va yetakchi olimlar chiqindilarni ilmiy asosda boshqarish, ulardan ikkilamchi resurs sifatida foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilish masalalari bo'yicha keng qamrovli tavsiyalar ishlab chiqishgan. Xususan, E.S. Sxovrebov, G.V. Chetvertakov, S.I. Shkanov, A.X. Alasxanov, L.L. Aksenova, Ye. Ivanov, P.P. Oleynik, S.P. Oleynik, M.N. Samuseva, T.I. Shishelova, S.Yu. Kokryaskiy, T.G. Galimzyanova, Ye.V. Shilova, B.V. Jdanovskiy, S.A. Sinenko, I.M. Miroshnikova, M.F. Kujin, M.S. Bibik kabi olimlar chiqindilarni boshqarishning ilmiy, muhandislik va ekologik yo'nalishlarini rivojlantirishda muhim ilmiy tavsiyalar taklif etganlar.

O'zbekistonda ham so'nggi yillarda qurilish chiqindilaridan samarali foydalanish, tabiiy inert materiallar zahiralari asrash, ikkilamchi resurslarni qayta ishlash va iqtisodiy-ekologik toza texnologiyalarni joriy etish bo'yicha A.A. Yuldashev, X.L. Pulatov, F.B. Igitov, U.L. Sharipova, X.X. Aminov, R.M. Madrimov, F.T. Yuldashev, F.Sh. Xudoyberdiyev, M.M. Ergashev va boshqa olimlar chiqindilarni ikkilamchi resurs sifatida qayta foydalanish, geoaxborot tizimlar asosida chiqindi poligonlarini joylashtirish va ularning ekologik ta'sirini baholash bo'yicha ilmiy asoslangan ishlar amalga oshirganlar.

X.T. Tursunov va M.M. Tasbovov tomonidan qattiq maishiy chiqindilarni (QMCH) boshqarish masalalari O'zbekiston misolida tadqiq etilgan bo'lib, ularning ishlarida QMCH bilan bog'liq ekologik muammolar, chiqindilarni joylashtirish va ulardan samarali foydalanish istiqbollari atroflicha tahlil qilingan. Mualliflarning fikricha, chiqindilarni tizimli boshqarishga qaratilgan chora-tadbirlar mamlakatda atrof-muhit va inson salomatligiga bo'ladigan salbiy yuklamani kamaytiradi, shuningdek, ikkilamchi xomashyo manbalarini jalb etish hamda muqobil energiya olish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Aynan ushbu yo'nalishda olib borilgan ilmiy izlanishlar tahlili asosida mazkur dissertatsiya ishining maqsad va vazifalari belgilab olindi.

Dissertatsiyaning "**Tajriba-tadqiqot obyekti**" deb nomlangan **ikkinchi bobida** qattiq maishiy chiqindilarni boshqarishning hozirgi holati, qattiq maishiy chiqindilarni eksperimental xronometraj tadqiqot ishlarini tashkil etish, o'tkazish, qattiq maishiy chiqindilarning to'planish me'yorlarini hisoblash usullari yoritilgan.

Shaharning janubiy qismida, Toshkentdan 32 km uzoqlikda joylashgan Ohangaron chiqindixonasida yer osti suvlari sathi 2-3 metrdan chuqur emas. Bu holat ekologik xavf darajasini oshiradi va chiqindilarni joylashtirish jarayonida zamonaviy gidroizolyatsion texnologiyalar qo'llanilishini taqozo etadi.

Shaharda har kuni taxminan 2000 tonna maishiy chiqindi hosil bo'ladi. Bu chiqindilar ko'p-qavatli uylar va noturar-joy fondida hosil bo'lgan chiqindilar uylar atrofidagi maxsus chiqindi maydonchalarida 0,75-1,1 m<sup>3</sup> hajmli konteynerlarda to'planadi. Keyin ular maxsus transport vositalari yordamida chiqindilarni qayta yuklash stansiyalariga (CHQYUS) olib boriladi. Hozirda Toshkent shahrida shunday uchta stansiya faoliyat ko'rsatadi: Yashnobod, Yakkasaroy va Yunusobod tumanlarida.

Bu stansiyalarda chiqindilar ma'lum darajada saralansada, jarayon markazlashmagan va samaradorligi past. Keyin chiqindilar yuk ko'tarish quvvati 16-20 tonna bo'lgan maxsus transportlar orqali Ohangaron chiqindixonasiga joylashtirish uchun yuboriladi. Bu jarayonda chiqindilar ikki marta transport vositasiga yuklanadi, ammo amalda saralash amalga oshirilmaydi, chiqindilarning deyarli 100 foizi avvalgi tarkibda poligonga yetkaziladi.

Toshkent shahridagi chiqindilarni boshqarish tizimi hozirgi paytda bir qator ilmiy va amaliy muammolarni namoyon etmoqda. Ular quyidagilardan iborat:

Amaldagi normativ bazaning (SanQvaM-0297) zamonaviy talablarga javob bermasligi;

Chiqindilar morfologiyasidagi o'zgarishlarni hisobga olmaslik;

Ikkilamchi xom ashyo bozorining yo'qligi va qayta ishlash infratuzilmasining yetishmasligi;

Poligonlarning ekotizimga yuklami va xavfli moddalar chiqishi bilan bog'liq ekologik xatarlar;

Moliyaviy va tashkiliy mexanizmlarning samarasizligi.

Tadqiqotlar asosida qattiq maishiy chiqindilar (QMCH)ning hosil bo'lish me'yorlarini aniqlash va asosiy ko'rsatkichlarini (massasi, hajmi va o'rtacha zichligi) baholash bo'yicha maxsus uslubiy tavsiyalar ishlab chiqilgan. Ushbu tavsiyalar faqat haqiqiy to'plangan va chiqindi mashinalari orqali chiqarib ketiladigan QMCH miqdorini aniqlashga mo'ljallangan bo'lib, tadqiqot quyidagi asosiy bosqichlarda amalga oshiriladi:

**Tadqiqot joylarini tanlash.** Aholisi 300 ming kishigacha bo'lgan shaharlarda aholi umumiy sonining 2 foizi, 300-500 ming kishigacha bo'lgan shaharlarda - 1 foizi, aholisi 500 ming kishidan ortiq shaharlarda esa - 0,5 foizini qamrab oladigan joylar tanlanadi.

**QMCH massasi va hajmini aniqlash.** QMCH to'planish me'yorlarini aniqlash, asosan, turar-joy fondi binolari uchun amalga oshiriladi. Shu sababli, tabiiy o'lchov ishlari yaxshilangan infratuzilmaga (suv ta'minoti, kanalizatsiya va markaziy isitish tizimiga) ega turar-joy binolari hamda madaniy-maishiy obyektlarda o'tkazildi.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, QMCH miqdori va tarkibini aniqlash, tabiiy xronometraj o'lchovlarini o'tkazish va respublikaning shaharlari uchun o'lchov vaqti, usuli va hajmini belgilashga qaratilgan eksperimental usul ishlab chiqildi.

**QMCH to'planish ko'rsatkichlarini hisoblash.** Tadqiqot natijalari asosida chiqindilar hosil bo'lish me'yori kilogramm/aholi – hisob birligi va hajmiy ko'rsatkichlarda aniqlanadi.

Chiqindilarning miqdori va tarkibini baholash ikki yondashuv orqali amalga oshirildi: 1) Nazorat obyektlari bo'yicha; 2) Nazorat marshrutlari bo'yicha.

Nazorat obyekti - QMCH yig'iladigan joy (konteyner maydonchasi yoki maxsus belgilangan nuqta) bo'lib, u turar-joy yoki jamoat obyekti hududida joylashgan bo'ladi.

Nazorat marshruti esa - chiqindilarni yig'ish va tashish bo'yicha maxsus transport vositalari harakatlanadigan yo'nalishni anglatadi.

Tajriba jarayonida ikki turdagi nazorat obyektlari tanlandi:

Turar-joy fondi obyektlari (ko'p qavatli va yakka tartibdagi uylar);

Noturar-joy obyektlari (ishlab chiqarish va maishiy xizmat ko'rsatuvchi korxonalar, umumiy ovqatlanish nuqtalari, maktab, bolalar bog'chasi, mehmonxona va boshqalar).

Xronometraj ishlarining ketma-ketligi:

Bosqich 1. Chiqindilar yig'ish maydonchasini fotofiksatsiya qilish.

Bosqich 2. Konteyner platformasining holatini suratga olish.

Bosqich 3. Konteyner ichidagi chiqindilar hajmini o'lchov asboblari yordamida aniqlash.

Bosqich 4. O'lchov natijalarini dalolatnoma shaklida qayd etish.

Bosqich 5. Konteynerdagi chiqindilarni plyonka ustiga tushirish va komponentlarga ajratish.

Bosqich 6. Har bir komponent (qog'oz, shisha, plastmassa, oziq-ovqat chiqindilari, metall va h.k.) bo'yicha massani aniqlash, natijalarni yozib olish.

Bosqich 7. Har bir komponent alohida elektron tarozida tortish va massasi aniqlash.

Bosqich 8. Barcha ma'lumotlar yakuniy dalolatnoma va jadvallarga kiritish.

Barcha jarayonlar fotosurat va videolavhalar orqali qayd etildi, bu esa tadqiqot natijalarining ishonchligini oshirishga xizmat qildi.

### **QMCH to'planish me'yorlarini hisoblash usullari**

QMCHlarning hajm va massa bo'yicha to'planish me'yorlari quyidagi ketma-ketlikda aniqlanadi:

1. Bitta konteynerda to'plangan sutkalik QMCH hajmini aniqlash ( $V_{kont}$ ,  $m^3$ ):

$$V_{kont} = H * S, m^3 \quad (1)$$

bu yerda:

H – konteynerdagi chiqindilar balandligi (m);

S – konteynerning ichki yuzasi ( $m^2$ ).

2. Chiqindi yig'ish maydonchasidagi konteynerlar soni bittadan ko'p bo'lganda barcha konteynerlarda to'plangan sutkalik QMCH ning umumiy hajmi ( $V_{sut}$ ,  $m^3$ ):

$$V_{sut} = V_{kont1} + V_{kont2} + V_{kont3} + \dots + V_{kontn}, m^3 \quad (2)$$

bu yerda:

$V_{kont1}$ ,  $V_{kont2}$ ,  $V_{kont3}$ , ...  $V_{kontn}$  – chiqindi yig'ish maydonchasida joylashgan har bir konteynerda to'plangan sutkalik QMCH hajmlari.

Hisob-kitoblar chiqindi yig'ish maydonchasida joylashgan konteyner sonidan kelib chiqib amalga oshiriladi.

3. Bitta konteynerda to'plangan sutkalik QMCH og'irligini aniqlash ( $M_{kont}$ , kg):

$$M_{kont} = M_{ch} - M_b, kg \quad (3)$$

bu yerda:

$M_{ch}$  - chiqindili konteyner og'irligi, kg;

$M_b$  - bo‘sh konteyner og‘irligi, kg.

4. Chiqindi yig‘ish maydonchasida konteynerlar soni bittadan ko‘p bo‘lganda barcha konteynerlardagi QMCH ning umumiy og‘irligi ( $M_{kont}$ , kg):

$$M_{sut} = M_{kont1} + M_{kont2} + M_{kont3} + \dots + M_{kont n}, \text{ kg} \quad (4)$$

bu yerda:

$M_{kont1}$ ,  $M_{kont2}$ ,  $M_{kont3}$ ,  $M_{kont n}$  – chiqindi yig‘ish maydonchasida joylashgan har bir konteynerdagi to‘plangan sutkalik QMCH og‘irliklari.

Hisob-kitoblar chiqindi yig‘ish maydonchasida joylashgan konteyner sonidan kelib chiqib amalga oshiriladi.

5. Bir faslda kuzatuv davri davomida chiqindi yig‘ish maydonchasida to‘plangan QMCHning umumiy hajmini aniqlash ( $V_{mavsum}$ ,  $m^3$ ):

$$V_{mavsum} = V_{sut1} + V_{sut2} + \dots + V_{sut7}, m^3 \quad (5)$$

bu yerda:

$V_{sut1}$ ,  $V_{sut2}$ ,  $V_{sut7}$  – bir faslda kuzatuv davri davomida chiqindi yig‘ish maydonchasida to‘plangan sutkalik QMCH hajmlari.

6. Bir faslda kuzatuv davri davomida chiqindi yig‘ish maydonchasida to‘plangan QMCHning umumiy og‘irligini aniqlash ( $M_{mavsum}$ , kg):

$$M_{mavsum} = M_{sut1} + M_{sut2} + \dots + M_{sut7} \quad (6)$$

bu yerda:

$M_{sut1}$ ,  $M_{sut2}$ ,  $M_{sut7}$  – bir faslda kuzatuv davri davomida chiqindi yig‘ish maydonchasida to‘plangan sutkalik QMCH og‘irliklari.

QMCHlarning to‘planish me‘yorlarini aniqlash uchun uy-joy fondi va noturar joy obyektlari uchun alohida tasnif ishlab chiqildi. 1-jadval qattiq maishiy chiqindilarni (QMCH) yig‘ish, hisobga olish va me‘yorlashtirish tizimida turli obyektlarning chiqindi hosil bo‘lish xususiyatlarini aniq belgilaydi.

Bu ma‘lumotlar chiqindilarni:

- yig‘ish va tashish logistikasini to‘g‘ri rejalashtirish,
- konteynerlar soni va hajmini belgilash,
- qayta ishlash tizimini optimallashtirish,
- xizmat ko‘rsatuvchi tashkilotlar faoliyatini iqtisodiy jihatdan asoslash uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

## 1-jadval

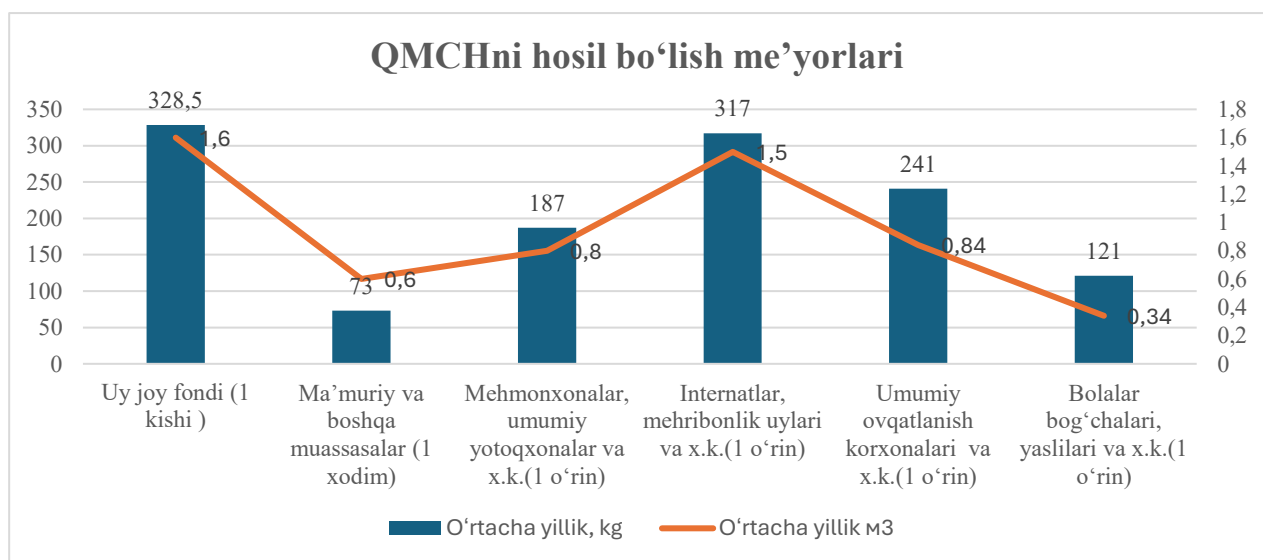
### Uy-joy va noturar joy obyektlari turlarining tasnifi

№	Qattiq maishiy chiqindilarni yig‘ish obyektlari	Hisob birligi
1	Uy-joy fondi (ko‘p kvartirali va yakka tartibdagi turar joylar)	1 kishi (istiqomat qiluvchi)
2	Dala hovlilar	1 hovli (uchastka)
3	Ma‘muriy va boshqa muassasalar (tashkilotlar, ofislar, idoralar, banklar va h.k.)	1 xodim
4	Mehmonxonalar, umumiy yotoqxonalar, dam olish maskanlari va shunga o‘xshash obyektlar	1 o‘rin
5	Internatlar, mehribonlik uylari, qariyalar uylari va boshqa ijtimoiy muassasalar	1 o‘rin
6	Umumiy ovqatlanish korxonalar (kafe, restoran, oshxona, bar va h.k.)	1 o‘rin
7	Bolalar bog‘chalari, yaslilar va shunga o‘xshash muassasalar	1 o‘rin
8	Maktablar, kollejlar, oliy ta‘lim va boshqa o‘quv muassasalari	1 o‘quvchi (talaba)
9	Poliklinikalar	1 tashrif buyuruvchi
10	Shifoxonalar, sanatoriyalar, sihatgohlar va boshqa davolash-profilaktika muassasalari	1 yotoq o‘rni

11	Teatrlar, kinoteatrlar, konsert zallari, kutubxonalar, klublar va avtomat o'yin zallari	1 o'rin
12	Sartaroshxonalar, go'zallik salonlari va h k.	1 o'rin
13	Stadionlar, sport arenalari, sport maydonchalari va h k.	loyiha bo'yicha 1 o'rin
14	Bozorlar, supermarketlar, gipermarketlar, do'konlar, yarmarkalar, pavilyonlar, kiosklar va h k.	1 m <sup>2</sup> savdo maydonchasi
15	Dorixonalar	1 m <sup>2</sup> savdo maydonchasi
16	Avtomobil yoki chakana savdo joylari (savdo stoli va h k.)	1 savdo o'rni
17	Muzeylar, ko'rgazmalar va shunga o'xshash obyektlar	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
18	Sport, raqs va o'yin zallari	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
19	Ulgurji savdo bazalari, oziq-ovqat va sanoat mollari omborlari	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
20	Vokzallar, avtovokzallar, aeroportlar va shunga o'xshash obyektlar	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
21	Plyajlar	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
22	Maishiy xizmat uylari: aholiga xizmat ko'rsatish	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
23	Maishiy xizmat uylari (aholiga xizmat ko'rsatish nuqtalari)	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
24	Hammomlar, saunalar va shunga o'xshash obyektlar	1 m <sup>2</sup> umumiy maydon
25	Maishiy va elektron texnikalarni ta'mirlash ustaxonalari	1 ish o'rni
26	Avtoturargohlar, avtomobil yuvish shoxobchalari, ta'mirlash ustaxonalari, AYOQSHlar, garajlar va h k.	1 mashina-o'rni
27	Ommaviy tadbirlar o'tkazuvchi yuridik shaxslar (konsert, yig'in va h k.)	1000 qatnashuvchi

Dissertatsiyaning “**Eksperimental-tadqiqot qismi**” deb nomlangan **uchinchi** bobida Qattiq maishiy chiqindining to'planish me'yorlari bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar tahlili va tavsiflari berilgan.

Uy-joy fondidagi QMCH to'planish me'yorlari ko'p kvartirali turar joylar va yakka tartibdagi xonadonlar bo'yicha alohida hisoblab chiqildi. Bu jarayonda iqlim o'zgarishi darajasi asosiy mezon sifatida qabul qilindi. Ko'p yillik tadqiqotlar natijasida QMCHning yillik o'sish sur'ati o'rtacha 2,65 foiz ekanligi aniqlandi. 2-rasmda olib borilgan 7 kunlik tadqiqotlar asosida hisob birligida QMCHlarni hosil bo'lish ko'rsatkichlari, 3-rasmda SanQvaN № 0297-11 bo'yicha solishtirma tahliliy natijalar keltirilgan bo'lib, o'rtacha kun va yillar hisobida hisoblab chiqildi.



## 2-rasm. Yillik tadqiqot natijalari

Toshkent shahrida o'tkazilgan tadqiqotlarga ko'ra, turar joy fondida kishi boshiga to'g'ri keladigan QMCH miqdori suyuq chiqindilarni hisobga olmaganda

yillik hisobda **328,5 kg (1,6 m<sup>3</sup>)** ni tashkil etadi, bu esa kuniga o‘rtacha **0,9 kg** chiqindi hosil bo‘lishini anglatadi.

Noturar joy obyektlari uchun aniqlangan me‘yorlar quyidagicha:

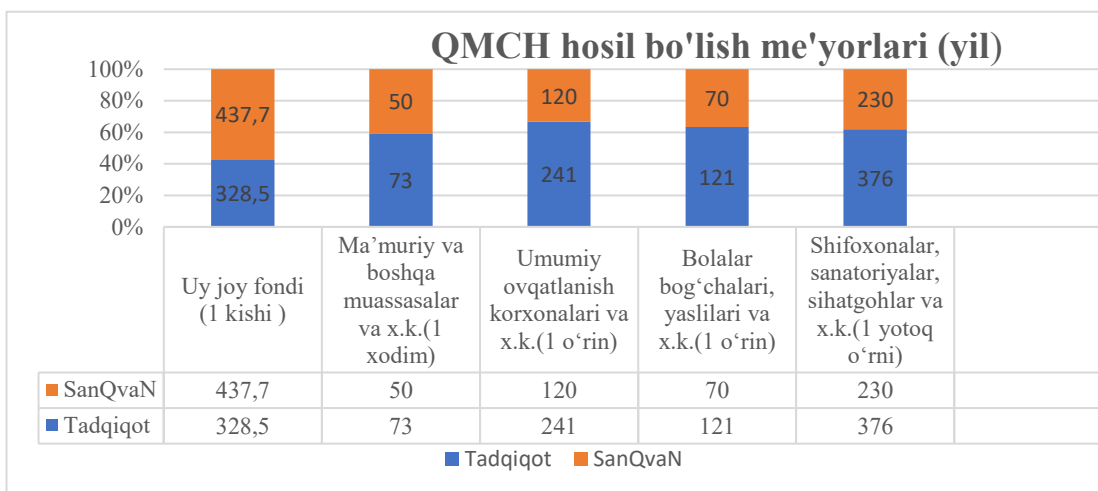
Ma‘muriy binolar va idoralar - 1 xodimga 73 kg/yil, zichlik 122,2 kg/m<sup>3</sup>.

Mehmonxonalar va dam olish maskanlari - 1 o‘ringa 187 kg/yil, zichlik 235,6 kg/m<sup>3</sup>.

Umumiy ovqatlanish muassasalari - 1 o‘ringa 241 kg/yil, zichlik 286,6 kg/m<sup>3</sup>.

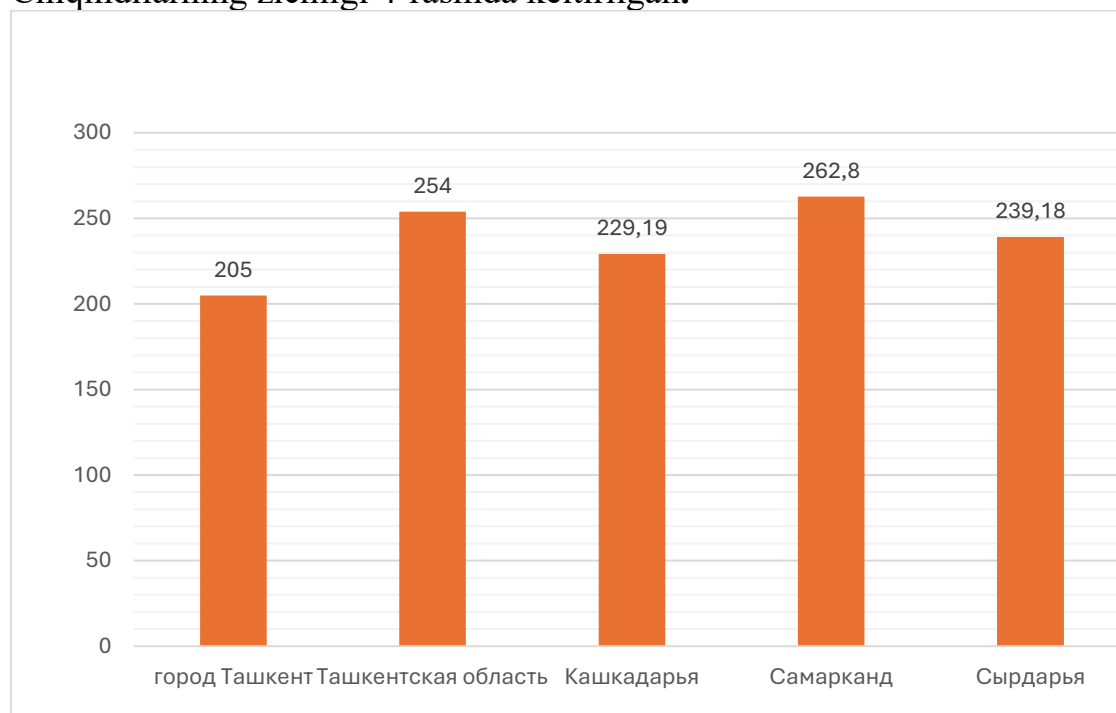
Bolalar bog‘chalari - 1 o‘ringa 121 kg/yil, zichlik 356,0 kg/m<sup>3</sup>.

Shifoxonalar - 1 yotoq o‘rniga 376 kg/yil, zichlik 225,0 kg/m<sup>3</sup>.



**3-rasm. Tadqiqot natijalari va SanQvaN № 0297-11 bo‘yicha solishtirma tahlili**

Chiqindilarning zichligi 4-rasmda keltirilgan.



**4-rasm. Republikaning hududlaridagi QMCHning o‘rtacha zichligi**  
Dissertatsiyaning “Qattiq maishiy chiqindilarning morfologik tarkibi bo‘yicha tahlillari” deb nomlangan to‘rtinchi bobida qattiq maishiy chiqindining

miqdoriy ko'rsatkichlari, morfologik tarkibini aniqlash, mavsumiy o'lchovlarini asoslash, asosiy tarkibiy qismlaridan foydalanish (qayta ishlash) bo'yicha ko'rsatmalar, qayta ishlash texnologiyalarini tanlash jarayoni eksperimental tadqiqot qilish keltirilgan.

Jahon tajribasi tahlil qilinib, ushbu ish doirasida moslashtirilgan uslubiy tavsiyalar ishlab chiqildi.

QMCHning har bir tarkibiy qismi A quyidagi formula bo'yicha aniqlandi:

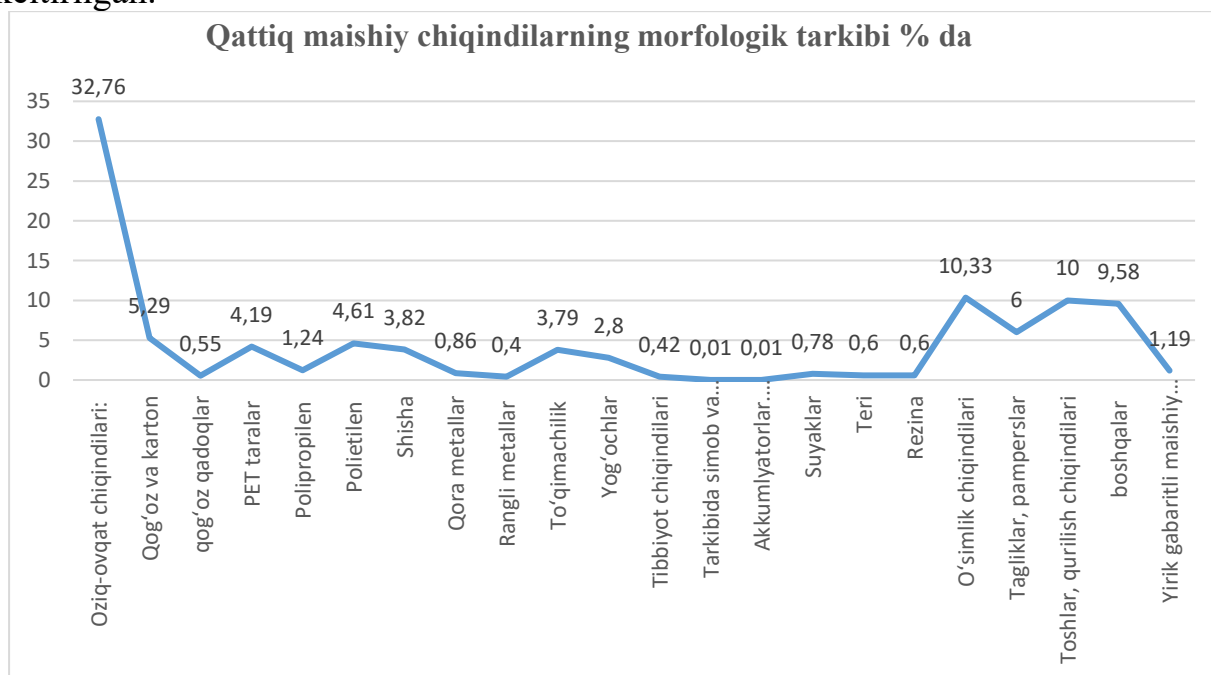
$$A = \frac{C}{B} \times 100, \% \quad (7)$$

Bu yerda:

A – chiqindilarning tarkibiy qismi ulushi (%); S – bir xil tarkibdagi chiqindilar massasi (kg); V – chiqindilarning umumiy massasi (kg); 100 – foiz ko'rsatkichini ifodalash uchun ko'paytuvchi.

QMCH qayta ishlash inshootlarini loyihalashni boshlashdan oldin, QMCHning morfologik tarkibini va ularning to'planish sur'atlarini ham aniqlab olish kerak bo'ladi.

Maishiy chiqindilarni tarkibining yillik tadqiqot natijalari **5-rasmda** keitirilgan:



**5-rasm. QMCHlarning morfologik tarkibining yillik tadqiqot natijalari**

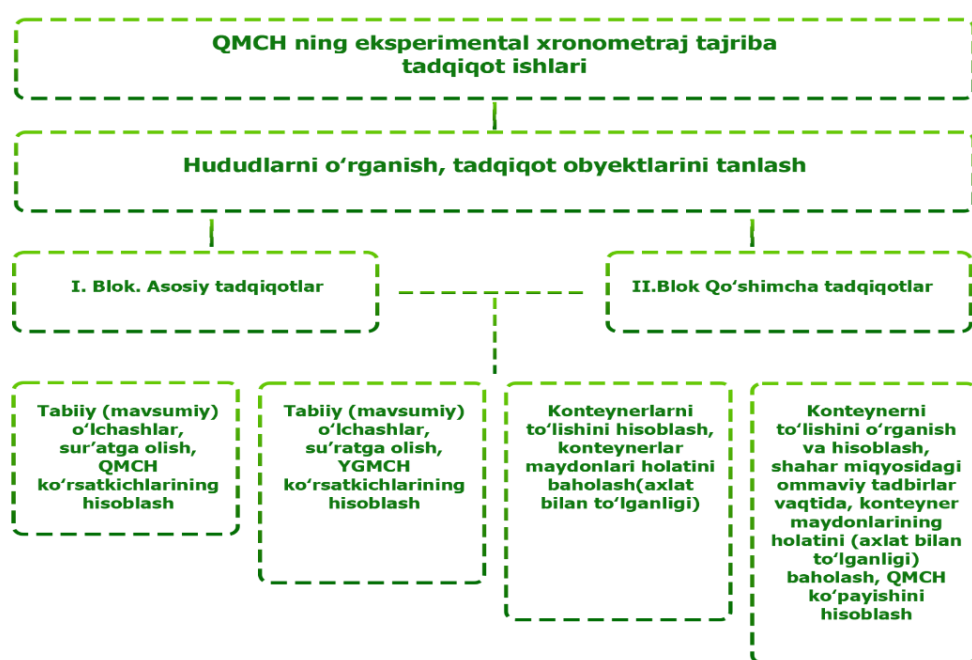
QMCH morfologik tahlil natijalari bo'yicha ular 22 asosiy tarkibiy qismga ajratildi. Olib borilgan tadqiqotlar davomida yil fasllariga ko'ra chiqindilar miqdori va hajmlari aniqlandi. Bahor faslida ko'p qavatli uylarda jami 3091,71 kg (28,7 m<sup>3</sup>), yakka tartibdagi xonadonlarda 3006,71 kg chiqindi yig'ildi va tahlil qilindi. Yoz faslida ko'p qavatli uylarda jami 4606,91 kg (36,81 m<sup>3</sup>), yakka tartibdagi xonadonlarda 2334,21 kg, kuz faslida esa ko'p qavatli uylarda 3646,27 kg (28,81 m<sup>3</sup>) va yakka yakka tartibdagi xonadonlarda 2590,19 kg chiqindilarning morfologik tarkibi o'rganildi. Qish faslida esa ko'p qavatli turar joylardan 3214,93 kg (26,25 m<sup>3</sup>), yakka tartibdagi xonadonlardan 2406,5 kg chiqindi tahlil qilindi.

**Tadqiqot usuli va bosqichlari** Toshkent shahri sharoitida qattiq maishiy chiqindilarning hosil bo‘lish miqdori, zichligi va morfologik tarkibini aniqlash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar o‘tkazildi.

Olib borilgan eksperimental tadqiqotlar 6-rasmda keltirilgan ikkita asosiy blok-kompleksdan iborat bo‘ldi:

I Asosiy tadqiqotlar blogi – tabiiy usulda o‘lchash orqali qattiq maishiy chiqindilarning hajmi, zichligi va morfologik ko‘rsatkichlarini aniqlash, shu jumladan chiqindilarning toifalar bo‘yicha ulushini hisoblash (organik, plastik, qog‘oz, metall, shisha va boshqalar).

II Qo‘shimcha tadqiqotlar blogi – shahar miqyosidagi ommaviy tadbirlar, bayram kunlari va demografik o‘zgarishlar ta’sirida konteynerlarning to‘lish darajasi, chiqindilar yig‘ish maydonlarining sanitar holati hamda chiqindilar hosil bo‘lish sur‘atlarini tahlil qilish.



**6-rasm. Tadqiqotlarni o‘tkazish blok – sxemasi**

**Toshkent shahri misolida qattiq maishiy chiqindilar (QMCH) ning asosiy tarkibiy qismlaridan foydalanish (qayta ishlash) bo‘yicha ko‘rsatmalar**

Qattiq chiqindilar xavfli xususiyatlarga ega bo‘lib, ularning biosferaga salbiy ta’sir ko‘rsatish darajasi 40–60 % atrofida ekani aniqlangan.

Qattiq maishiy chiqindilarning morfologik tarkibini tahlil qilish natijalari quyidagi ilmiy xulosalarni shakllantirish imkonini beradi:

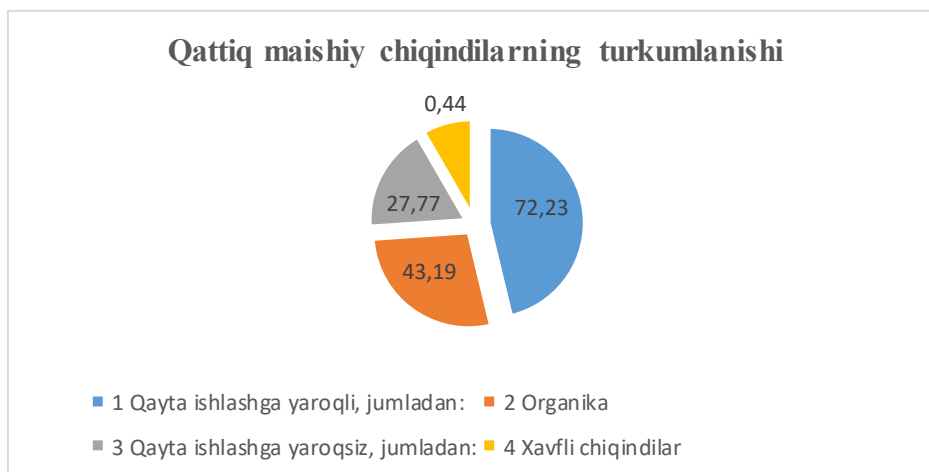
1. Qog‘oz, karton, metall, shisha va polimerlar kabi komponentlarni saralash va qayta ishlash tabiiy resurslarni tejash, atmosferaga chiqindilar chiqishini kamaytirish hamda poligonlarda joylashtiriladigan qattiq maishiy chiqindilar hajmini qisqartirish imkonini yaratadi.

2. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, dastlabki saralashsiz chiqindilarni yoqish yoki qayta ishlash korxonalarini samarali ishlatish mumkin emas, chunki foydali

komponentlarning taxminan 72 foizi ko‘mish jarayonida yo‘qotiladi, bu esa iqtisodiy va ekologik jihatdan katta yo‘qotish hisoblanadi .

3. Chiqindilarni dastlabki saralash ularning sifat va miqdoriy tarkibini o‘zgartirish, qayta ishlash uchun yaroqli resurslarni ajratib olish va utilizatsiyaga yuboriladigan chiqindilar miqdorini minimallashtirishga xizmat qiladi. Bu jarayon moddiy va energiya resurslaridan to‘liq foydalanishning asosiy usuli sifatida e’tirof etiladi.

4. Eng samarali yo‘l - bu qattiq maishiy chiqindilarni kompleks sanoat qayta ishlash tizimi asosida boshqarishdir.



### **7-rasm. Tadqiqot natijalariga ko‘ra qattiq maishiy chiqindilarning turkumlanishi**

Tadqiqotlar natijasida chiqindilarning o‘rtacha ko‘rsatkichlari aniqlandi va ular qayta ishlashga yaroqli hamda yaroqsiz toifalarga ajratildi. Hosil bo‘ladigan qattiq maishiy chiqindilarning turkumlanishi 7-rasmida keltirilgan.

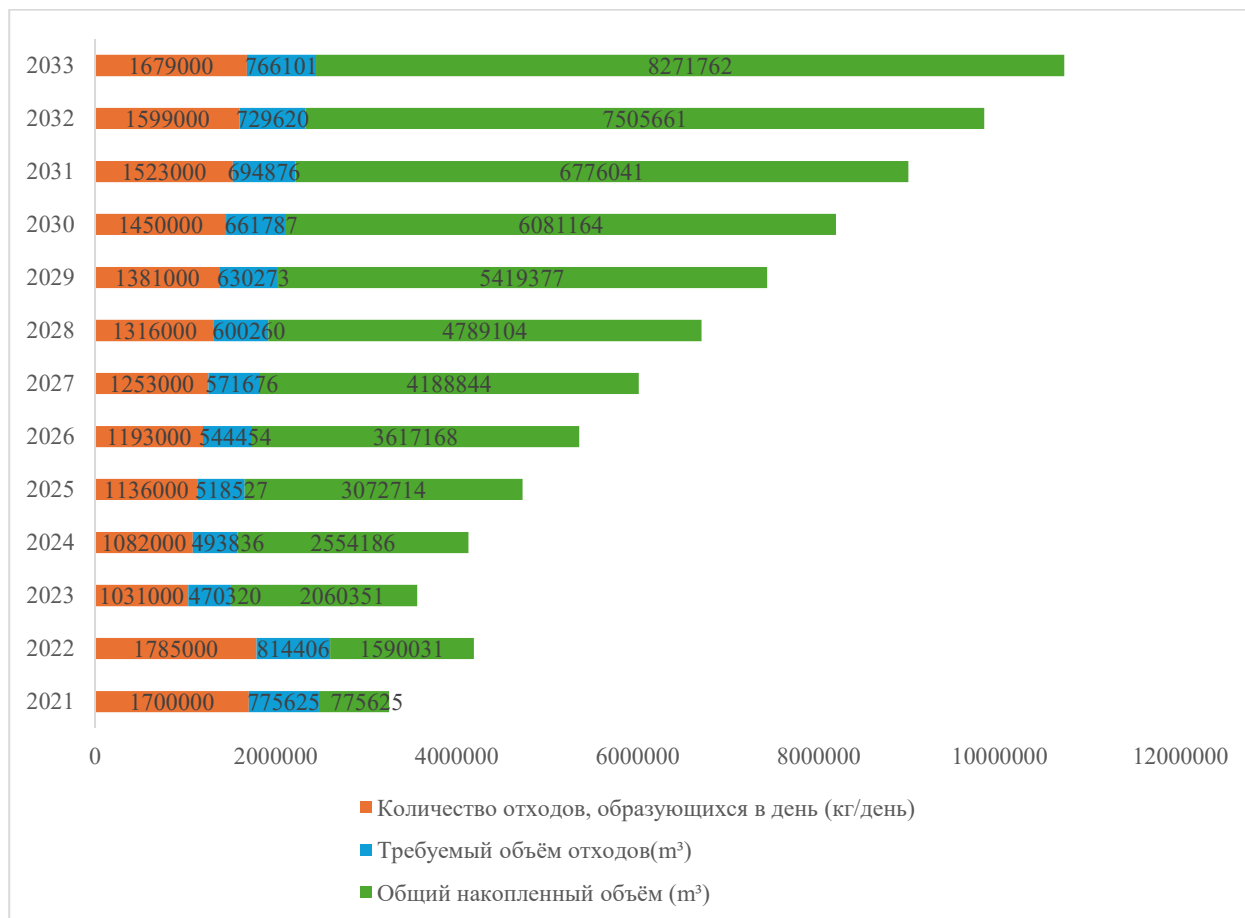
Toshkent shahri aholi punktlarida qat‘iy maishiy chiqindilarni hosil bo‘lish bosqichidan boshlab saralash tizimi joriy etildi. Bu jarayonda chiqindilarning 72 % qismi qayta ishlashga yo‘naltirildi, 27,77 % qismi esa qayta ishlashga yaroqsiz bo‘lgani sababli poligonlarga jo‘natildi. Shuningdek, 0,44 % xavfli chiqindilarni maxsus usullar orqali zararsizlantirish va qayta ishlash masalasi alohida yo‘nalish sifatida ko‘rib chiqildi.

Chiqindilarning to‘planish me‘yorlari va morfologik tarkibi tahlili asosida aholi yashash hududlarida qayta ishlashga yaroqli komponentlar saralab olingan holda shahar miqyosida yig‘ib olinayotgan qattiq maishiy chiqindilarning taxminan 72 foizi qayta ishlash korxonalarida qolishi, qolgan 28 foizi esa poligonlarga joylashtirilishi mumkinligi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, poligonlarning foydalanish muddati o‘rtacha 10 yilga uzayishi mumkin. Toshkent shahridagi Ohangaron yo‘lining 32-kilometrda joylashgan Toshkent shahar poligoni 1966-yilda chiqindilarni qabul qilishni boshlagan va 1970-yilda rasman foydalanishga topshirilgan. Umumiy maydoni 59 gektar bo‘lgan ushbu poligon hozirda to‘lgan. Shu munosabat bilan Osiyo taraqqiyot banki ishtirokidagi investitsiya loyihasi doirasida eski poligon yonidan yangi sanitar poligon qurish ko‘zda tutilgan. Poligonning umumiy sig‘imi

7,66 mln m<sup>3</sup> ni tashkil etadi, loyihaviy xizmat muddati esa 12,1 yil deb belgilangan. Bu ma'lumotlar 6-rasmida keltirilgan. Xitoylik mutaxassislar hisob-kitobiga ko'ra, poligonga bir sutkada o'rtacha 1400 tonna qattiq maishiy chiqindi keltiriladi va uning xizmat muddati 12 yil etib belgilangan. Biroq, ushbu tadqiqot natijalari asosida shaharda chiqindilarni saralash va qayta ishlash tizimi to'liq yo'lga qo'yilganda poligonga joylashtiriladigan chiqindilar hajmi umumiy chiqindilarning faqat 28 foizini tashkil etishi aniqlandi.

Shunga muvofiq, poligonga keltiriladigan chiqindilar miqdori 2019-yilda taxminan 493,7 tonna, 2020-yilda esa 470,9 tonna bo'lishi kerak edi. Bu loyihada belgilangan hajmning 33–35 foiziga teng.



**8-rasm. Poligon loyihasi davomida qabul qilinadigan qattiq maishiy chiqindilarning hisob-kitobi**

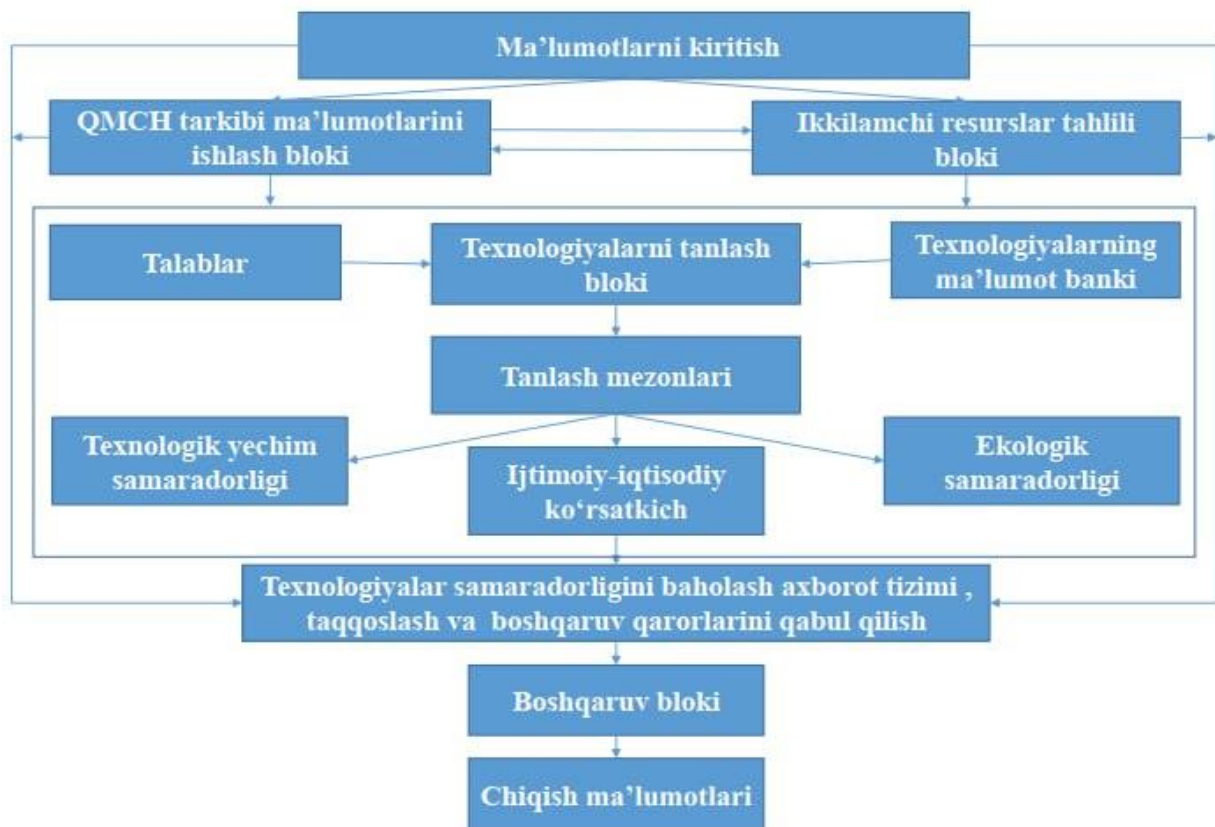
Demak, qayta ishlash tizimini rivojlantirish va saralash jarayonini to'liq amalga oshirish natijasida poligonning xizmat muddati 12 yil emas, balki 35 yilgacha uzaytirilishi mumkin.

**Qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalarini tanlash jarayoni modeli** Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, qattiq maishiy chiqindilar (QMCH) muammosini samarali hal etish, resurs tejamkor iqtisodiyot talablariga javob berish hamda chiqindilarning barcha massasini qayta ishlash va zararsizlantirishni ta'minlaydigan yagona universal usul hozircha mavjud emas.

Eksperimental xronometraj tadqiqotlari natijalariga ko'ra, chiqindilarning asosiy tarkibiy qismlaridan foydalanish yo'nalishlarini ishlab chiqishda axborot

yondashuvidan foydalanish tavsiya etiladi. Shu asosda, qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalarini tanlash jarayonining tarkibiy modeli 9-rasmda keltirilgan. Qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalarini tanlash jarayoni modeli chiqindilarning morfologik tarkibi va to'planish me'yorlarini tizimli integratsiya qilishga asoslangan ilmiy-amaliy yondashuv sifatida taklif etiladi. Morfologik tarkib tahlili chiqindilarning organik, qayta ishlanadigan (qog'oz, karton, plastmassa, shisha, metall) va qayta ishlanishi qiyin bo'lgan qoldiq fraksiyalarga ajratilishini nazarda tutadi. Ushbu fraksiyalarning ulushi qayta ishlash texnologiyasining turini belgilaydigan asosiy limitlovchi omil hisoblanadi.

Atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishni baholash uchun quyidagi mezonlardan foydalanish taklif etiladi: poligonga joylashtirilgan qattiq maishiy chiqindilarni kamaytirish foizi (ulushi) va buning natijasida chiqindixonaning (axlatning) xizmat muddatini uzaytirish va atrof-muhitga zarar yetkazilishining oldini olish.



**9-rasm. Qattiq maishiy chiqindilardan foydalanish (qayta ishlash) texnologiyalarini tanlash jarayonining tarkibiy modeli**

Model shahar va hududlar kesimida chiqindilarning hosil bo'lish hajmi, morfologik tarkibi, fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda mavsumiy o'zgarishlarini hisobga olgan holda qayta ishlash texnologiyalarini ilmiy jihatdan asoslangan tanlash imkonini beradi. Bu esa chiqindilarni maksimal darajada resurs sifatida jalb qilish va poligonlarga yo'naltiriladigan chiqindilar ulushini kamaytirishga xizmat qiladi.

Qayta ishlash texnologiyalarini tanlash jarayoni modeli texnik-iqtisodiy asoslash ishlarida ham keng qo'llaniladi. Jumladan, mexanik, biologik, termik va

kompleks qayta ishlash texnologiyalarini solishtirish orqali ekspluatasion xarajatlar, energiya samaradorligi va ikkillamchi xomashyo chiqishi ko'rsatkichlari baholanadi. Natijada, mahalliy shart-sharoitlarga eng mos va iqtisodiy jihatdan maqbul texnologiya aniqlanadi. U texnologiyalarni tanlash jarayonida atmosfera havosiga chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalar, parnik gazlari, ikkillamchi chiqindilar va qoldiqlarning hosil bo'lish darajasini hisobga olishga imkon beradi.

## XULOSA

**“Qattiq maishiy chiqindilarni boshqarish tizimini optimallashtirish va atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish (Toshkent shahri misolida)”** mavzusidagi dissertatsiya ishi bo'yicha amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Hozirgi vaqtda chiqindilarni boshqarish sohasidagi ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish uchun morfologik tarkib, hajm va to'planish me'yorlarini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar yetarli emas. Amaldagi sanitariya qoidalari 1970–1980-yillar ma'lumotlariga asoslangan bo'lib, bu hozirgi urbanizatsiya darajasi va aholi o'sishi sharoitida yangilanishni talab etmoqda.

2. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Toshkent shahri hududida QMCH hosil bo'lishi yillik kesimda og'irlik bo'yicha 0,3-0,5 % gacha, hajm bo'yicha esa 0,6-1,2 % gacha ortib borayotgani qayd etilgan.

3. Turar-joy va noturar-joy sektorlarida hosil bo'layotgan QMCH miqdori amaldagi SanQvaN № 0297-11 me'yorlariga nisbatan sezilarli darajada oshib borgan. Bu holat shahar aholisi sonining o'sishi, turmush darajasining oshishi va iste'mol madaniyatining o'zgarishi bilan izohlanadi. QMCHlarning o'rtacha zichligi 0,205 t/m<sup>3</sup> ni tashkil etib, bu normativ ko'rsatkichlardan past bo'lsada, hajm jihatidan ortiqcha chiqindilar hosil bo'lishini ko'rsatgan.

4. Maishiy chiqindilar hajmi va tarkibi tahlili shuni ko'rsatdiki, shaharda yig'ilgan chiqindilarning katta qismi (72 foiz) qayta ishlashga yaroqli komponentlardan iborat bo'lib, bu hozirgi sharoitda poligonlarga tashiladigan chiqindilar hajmini 28 foizgacha qisqartirish imkonini bergan. Taklif etilgan texnologik yechimlar Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslarni tejash uchun muhim qadam bo'ldi.

5. Toshkent shahrida qayta ishlash sanoatini rivojlantirish va chiqindilarni saralash tizimini to'liq joriy etish orqali chiqindilarning kamida 70 foizini qayta ishlash va qolgan 30 foizini ekologik xavfsiz poligonlarda zararsizlantirish imkoni mavjud. Poligon infratuzilmasini takomillashtirish va ishlab chiqilgan texnologiya natijasida shaharda chiqindilarni boshqarish tizimi optimallashtirilib, atrof-muhitga salbiy ta'sir kamaytirilgan.

6. Qayta ishlash texnologiyalarini tanlash modeli ishlab chiqilib, jahon tajribasi asosida moddiy-xomashyo, agrotexnologik va yoqilg'i-energetik usullar tahlil qilindi. Har bir usul mahalliy sharoitlar, iqlim, chiqindilar tarkibi, aholi soni va infratuzilma imkoniyatlaridan kelib chiqib tanlanishi lozimligi asoslab berilgan.

## TAVSIYALAR

1. Yuridik va jismoniy shaxslar bilan qattiq maishiy chiqindilarni (QMCH) yig'ish va olib chiqib ketish bo'yicha xizmat ko'rsatish shartnomalarini rasmiylashtirishda ushbu tadqiqot doirasida aniqlangan va yangilangan to'planish me'yorlaridan amaliy asos sifatida foydalanish tavsiya etiladi.

2. Korxonalarining maishiy chiqindilarni to'plash va tashish xizmatlari hajmini istiqbolli prognozlashtirish hamda sohaning iqtisodiy samaradorligini baholashda mazkur yangilangan me'yorlarni bazaviy ko'rsatkich sifatida qabul qilish mumkin.

3. Sanitar tozalash tashkilotlari tomonidan sohaga oid maxsus texnikalar, transport vositalari, mexanizm va uskunalarga bo'lgan haqiqiy ehtiyojni aniqlash hamda korxonalarining moddiy-texnika bazasini optimal rejalashtirishda tadqiqotning chiqindi to'planish me'yorlariga oid natijalarini tatbiq etish tavsiya etiladi.

4. QMCHlarni hisobga olish va monitoring qilishning yagona tizimini yaratishda tadqiqotda keltirilgan chiqindilarning hosil bo'lishi, morfologik tarkibi, konteynerlar hajmi va yig'ish davriyligi to'g'risidagi haqiqiy ma'lumotlardan foydalanish tavsiya etiladi.

5. Mahalliy va xorijiy investorlar tomonidan QMCHlarni utilizatsiya qilish, termik qayta ishlash va ulardan muqobil energiya olish faoliyatini loyihalashtirishda, tadqiqotda aniqlangan chiqindilarning hududiy morfologik tarkibi va kaloriyalilik ko'rsatkichlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

6. Chiqindilarni ko'mish hajmini kamaytirish va ikkilamchi xomashyo aylanmasini oshirish maqsadida, aholi punktlari va tashkilotlarda chiqindilarni hosil bo'lgan joyning o'zida (manbada) rangli konteynerlar va avtomatlashtirilgan tizimlar orqali fraksiyalarga ajratib saralash tizimini bosqichma-bosqich joriy etish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.18/2025.27.12.T.01.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ИНСТИТУТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДООХРАННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

---

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ И ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**РУЗИЕВА ИРОДА ДАУТОВНА**

**ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ  
БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ И СНИЖЕНИЕ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА  
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТАШКЕНТА)**

**11.00.05 – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных  
ресурсов**

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

**Ташкент – 2026**

Тема диссертации на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером №В2024.1.PhD/T308.

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте окружающей среды и природоохранных технологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу [ecoilm.uz](http://ecoilm.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net).

**Научный руководитель:** Бурiev Салимкан Самеджанович  
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

**Официальные оппоненты:** Мусаев Маруфджан Набиевич  
кандидат технических наук, профессор  
Ханкелов Тавбай Каршиевич  
доктор технических наук, профессор

**Ведущая организация:** Ташкентский химико-технологический институт

Защита диссертации состоится «15» 06 2026 года в 15<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.18/2025.27.12.T.01.01 в НИИ окружающей среды и природоохранных технологий при Центрально-Азиатском университете по изучению окружающей среды и изменения климата (Green University). Адрес: 111104, Ташкентская область, Ташкентский район, пос. Дархан, улица Чимкент йули, 2. Контакты: тел.: (77) 782-27-17; e-mail: [eco\\_ilm@umail.uz](mailto:eco_ilm@umail.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института окружающей среды и природоохранных технологий при Центрально-Азиатском университете по изучению окружающей среды и изменения климата (Green University). Адрес: 111104, Ташкентская область, Ташкентский район, пос. Дархан, улица Чимкент йули, 2. Контакты: тел.: (77) 782-27-17; e-mail: [eco\\_ilm@umail.uz](mailto:eco_ilm@umail.uz).

Автореферат диссертации разослан «08» 06 2026 года.

(реестр протокола рассылки № 26/03 от «08» 06 2026 года)  
центральноазиатский университет исследований окружающей среды и изменения климата  
среды и изменения климата

  
**А. Пулатов**  
Председатель Научного совета,  
доктор технических наук, профессор

  
**О. Г. Эргашев**  
Ученый секретарь Научного совета,  
доктор философии (PhD) по техническим наукам, с.н.с.

**Ш. А. Мурадов**  
Председатель научного семинара при Научном совете,  
доктор технических наук, профессор



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире проблема твердых бытовых отходов стала одним из наиболее важных экологических и социальных вопросов, стоящих перед человечеством, и применение для их переработки экологически безопасных энерго- и ресурсосберегающих технологий и технических средств занимает одно из ведущих мест. «В настоящее время в мире выбрасывается в среднем 2,01 миллиарда тонн твердых бытовых отходов, ожидается, что к 2050 году этот показатель достигнет 3,4 миллиарда тонн»<sup>1</sup>. Это обуславливает необходимость переработки твердых бытовых отходов и внедрения в практику современных технологий, не наносящих вреда окружающей среде. В этом аспекте важное значение имеет использование технических средств и технологий с высоким качеством работы и энерго-ресурсосбережением для переработки отходов.

В мире активно ведутся научные исследования, направленные на снижение экологических проблем, возникающих в результате неправильного сбора, транспортировки и хранения твердых бытовых отходов, - загрязнения окружающей среды, почвенных и водных ресурсов, увеличения содержания вредных веществ в атмосфере, а также негативного воздействия на здоровье населения. Данные изыскания ориентированы на совершенствование норм управления отходами, разработку классифицированных технологий и новых научно-технических решений. В этом направлении оптимизация системы управления отходами позволяет не только улучшить экологическое состояние городов, но и достичь экономической эффективности за счет отдельного сбора и переработки отходов, увеличить объемы сырья, сэкономить энергетические ресурсы и создать новые рабочие места. В связи с этим особое внимание уделяется научному обоснованию технологических процессов и норм переработки отходов.

В нашей республике осуществляются широкомасштабные меры по разработке ресурсосберегающей техники и технологий, позволяющих довести уровень охвата услугами по сбору и вывозу твердых бытовых отходов до 90 процентов, повысить уровень переработки отходов на 7 процентов, довести до 20 процентов долю отходов, перерабатываемых путем сжигания с выработкой альтернативной энергии, и сократить количество полигонов бытовых отходов минимум на 50 процентов, в результате чего достигаются определенные результаты. Постановлением Президента «Об утверждении Стратегии по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов»<sup>2</sup> определены важные задачи, в частности, по «развитию инфраструктуры санитарной очистки, направленной на обеспечение полного охвата населения услугами по сбору и вывозу твердых бытовых отходов, созданию эффективной и современной системы переработки твердых бытовых отходов, совершенствованию системы вывоза на полигоны,

---

<sup>1</sup> [https://yuz.uz/uz/news/мировая\\_проблема\\_—\\_отходы\\_наносят\\_вред\\_природе\\_на\\_протяжении\\_сотен\\_лет](https://yuz.uz/uz/news/мировая_проблема_—_отходы_наносят_вред_природе_на_протяжении_сотен_лет)

<sup>2</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4291 от 1 апреля 2019 года

разработке современных норм твердых бытовых отходов, соответствующих требованиям строгих санитарных и экологических норм, а также принятию мер по системному направлению отходов существующих городов на полигоны». В рамках реализации данных задач особое значение приобретает осуществление комплексных мер, включающих внедрение экопромышленных зон, обеспечивающих вывоз и переработку бытовых отходов из городов на основе концепции «нулевых отходов» с последующим производством экологически чистой энергии и иной продукции. Важными направлениями также являются разработка фундаментальных принципов таких процессов, как сбор, хранение, транспортировка, сортировка, утилизация отходов и расчет нормативов их образования, наряду с автоматизацией систем контейнерного сбора ТБО.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит реализации задач, изложенных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2019 года № ПП-4291 «Об утверждении Стратегии по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019–2028 годов», Постановлениях Кабинета Министров Республики Узбекистан от 6 февраля 2019 года № 95<sup>3</sup> «Об утверждении нормативно-правовых актов в области обращения с отходами» и от 2 октября 2018 года № 787 «О мерах по дальнейшему повышению эффективности деятельности в сфере обращения с бытовыми отходами», Указе Президента Республики Узбекистан от 4 января 2024 года № УП-5 «О мерах по совершенствованию системы управления отходами и снижению их негативного воздействия на экологическую ситуацию», а также в других нормативно-правовых актах, регламентирующих данную деятельность.

**Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан.** Данное исследование выполнено в рамках главы V «Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды» приоритетных направлений научно-исследовательских работ по развитию науки и технологий в республике.

**Степень изученности проблемы.** Научно-методические аспекты управления бытовыми отходами и предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду исследованы рядом зарубежных ученых. В частности, такие исследователи, как Л.Я. Шубов, А.И. Голованов, В.Н.Пряхин, Д.П.Гостищев, В.И. Сметанин, А.Е. Касьянов, Ф. Сиссот, И. Кюн, Д.Вульф и другие, провели научные изыскания, связанные с технологическими процессами управления и утилизации отходов. Среди отечественных ученых Т.И.Искандарова, Р.А. Атажанова и Г.И. Малыхина изучали нормы накопления и морфологический состав твердых бытовых отходов.

К настоящему времени выполнен широкий спектр научных работ по совершенствованию систем управления отходами, размещению полигонов и анализу морфологического состава ТБО. В частности, Hoornweg и Bhada-Tata (Всемирный банк, 2018 г.) проанализировали темпы образования бытовых

---

<sup>3</sup> Постановления Кабинета Министров от 6 февраля 2019 года № 95

отходов в глобальном масштабе и представили прогноз развития ситуации до 2050 года. В свою очередь, в трудах D.C.Wilson и C.Velis (2015 г.) научно обоснованы интегральные модели управления отходами и степень их воздействия на экосистемы.

Однако в «Санитарных правилах и нормах», утвержденных Главным государственным санитарным врачом республики в 1997, 2004 и 2011 годах, нормы накопления и доля компонентов твердых бытовых отходов (ТБО), образующихся у населения, переутверждались без изменений. Несовершенство системы учета и информационного сопровождения ТБО для жилищного фонда, отдельных общественных объектов, учреждений торговли и культуры, а также отсутствие действующей системы платежей за негативное воздействие на окружающую среду при обращении с отходами обуславливают необходимость детального изучения норм накопления и морфологического состава ТБО. Кроме того, исследования, базирующиеся на методах учета и переработки бытовых отходов, минимизации их объемов и использования в качестве вторичных ресурсов, до настоящего времени проводились в недостаточном объеме.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с поручениями Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан, а также согласно плану научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института окружающей среды и природоохранных технологий в рамках практических проектов № 11/02-2018 от 3 мая 2018 года и № 18/2024 от 28 октября 2024 года на тему «Проведение экспериментальных исследований и хронометражных работ по определению норм накопления твердых бытовых отходов на территории Республики Узбекистан».

**Цель исследования:** разработка научно обоснованных рекомендаций, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду путем совершенствования системы управления твердыми бытовыми отходами в городе Ташкенте.

**Задачи исследования:**

Изучить и проанализировать текущее состояние системы управления твердыми бытовыми отходами в городе Ташкенте;

изучить процессы сбора, накопления, транспортировки твердых бытовых отходов (ТБО) и их структурный состав;

разработать методические основы учета ТБО на объектах жилого и нежилого фонда;

изучить и проанализировать нормы накопления и морфологический состав ТБО на примере города Ташкента;

разработать научно обоснованные предложения и рекомендации по совершенствованию системы управления отходами.

**Объектом исследования** являются твердые бытовые отходы в городе Ташкенте, пункты сбора отходов, полигон, нормы накопления отходов, а

также технологические процессы фракционного разделения и реализующие их механизмы.

**Предметом исследования** являются определение объемов и состава вторичных ресурсов (бумага, стекло, пластик, металлы, древесина и др.) в структуре ТБО на объектах жилого и нежилого фонда, совершенствование процессов их сортировки и переработки, а также полигон твердых бытовых отходов.

**Методы исследования.** В работе использованы методы логистики бытовых отходов, схемы переработки отходов, а также нормативные документы для разработки индикаторов эффективного использования ТБО. В качестве основных методов исследования применялись экспериментальные исследования, оценка и анализ количественного и качественного состава ТБО; при проведении экспериментов использовались комплексный подход, разработка алгоритмов и методов сбора, первичная обработка данных, а также такие методы, как учет земель полигонов бытовых отходов, мониторинг, геостатистический анализ, геопространственная привязка объектов, подбор картографических условных знаков, дистанционное зондирование, алгоритмизация, интерполяция, кодирование и цифровизация информации.

**Научная новизна исследования заключается в следующем:**

разработана система ведения учета норм накопления отходов, прогнозирования показателей накопления отходов и оценки наносимого окружающей среде ущерба в жилом фонде, на общественных объектах, в учреждениях торговли и культуры, где образуются ТБО;

усовершенствована система оптимизации объемов отходов посредством внедрения процессов сортировки и переработки твердых бытовых отходов, а также безопасной эксплуатации полигонов и продления срока их службы;

усовершенствован метод расчета для определения норм накопления и морфологического состава твердых бытовых отходов с учетом географического положения, численности населения и социальных условий города Ташкента;

разработана структурная модель процесса выбора технологий переработки твердых бытовых отходов в разрезе регионов с учетом морфологического состава бытовых отходов.

**Практические результаты исследования заключаются в следующем:**

Разработана нормативно-методическая база для прогнозирования показателей накопления твердых бытовых отходов и оценки наносимого окружающей среде экологического ущерба.

разработано инновационное технологическое решение для сортировки отходов непосредственно в местах их образования, извлечения вторичного сырья и их последующей переработки.

разработана методическая блок-схема для проведения исследований по определению норм накопления и морфологического состава отходов в городе Ташкенте.

создана математико-аналитическая модель, позволяющая выбирать

подходящие технологии для регионов на основе морфологического состава бытовых отходов.

**Достоверность результатов исследования** объясняется тем, что усовершенствованные методы и рекомендации, основанные на использовании материалов Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата, Государственного унитарного предприятия «Махсустрас» города Ташкента и Ташкентского городского управления экологии, по согласованию с хокимиятом города Ташкента и Министерством здравоохранения внедрены в практику Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата и утверждены уполномоченными структурами.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в создании нормативно-методической базы для определения норм накопления твердых бытовых отходов и анализа их морфологического состава, прогнозирования объемов накопления отходов и оценки уровня наносимого окружающей среде ущерба. Разработана модель системного анализа, основанная на морфологическом составе отходов при выборе технологии переработки твердых бытовых отходов, что объясняется определением экологически и экономически оптимальных решений, повышением экологической безопасности в сфере управления отходами, уменьшением потоков отходов и формированием новых научных подходов по эффективному использованию вторичных ресурсов.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что разработана и протестирована специальная информационно-аналитическая система, позволяющая рассчитывать нормы накопления отходов, осуществлять их мониторинг и прогнозирование. На примере города Ташкента разработаны эффективные технологические решения по сортировке, переработке отходов и безопасной эксплуатации полигонов. Обеспечена возможность планирования систем сбора, сортировки и переработки отходов в соответствии с регионально-климатическими и инфраструктурными условиями. Это объясняется научным обоснованием оптимизации деятельности предприятий по переработке отходов, снижения логистических и транспортных расходов, а также совершенствования системы экологического мониторинга.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных научно-практических результатов по оптимизации системы управления твердыми бытовыми отходами и снижению их воздействия на окружающую среду:

разработан метод ведения учета норм накопления твердых бытовых отходов, прогнозирования и расчета наносимого окружающей среде ущерба, который внедрен на мусоросборочных пунктах (свалках), подведомственных Ташкентскому городскому управлению экологии (справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан № 03-03/1-03/3-7851 от 8 августа 2025 года). В результате создана возможность предварительной оценки объемов отходов в течение года с

точностью 10–15 %;

разработан метод определения норм накопления и морфологического состава твердых бытовых отходов с учетом географического положения, численности населения и социальных условий города Ташкента, который внедрен в системе Ташкентского городского управления экологии (справка Ташкентского городского управления экологии, охраны окружающей среды и изменения климата № 01-03/02-2356 от 20 мая 2024 года). В результате в рабочей деятельности Ташкентского городского управления создана возможность взыскания в установленном порядке компенсационных выплат с юридических лиц за размещение отходов и эффективного мониторинга городских мусоросборочных пунктов;

разработанные нормы ведения учета твердых бытовых отходов, а также система установления тарифов для услуг по их сбору, транспортировке и размещению внедрены в деятельность ГУП «Махсустрас» города Ташкента (акт о внедрении в практику предприятия № 02-04/02-1025 от 15 мая 2024 года). Данные результаты исследования послужат ключевым фундаментом при формировании генерального плана безотходного развития города Ташкента.

**Апробация результатов исследования.** Основные научные результаты диссертационной работы прошли обсуждение на 3 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях. Основные результаты научно-исследовательской работы были обсуждены на заседаниях Научного совета Научно-исследовательского института окружающей среды и природоохранных технологий.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано в общей сложности 15 научных работ, из них 6 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов, включая 3 статьи в республиканских и 3 статьи в зарубежных журналах, 3 тезиса на международных конференциях, 2 тезиса на конференциях республиканского масштаба и 2 монографии, а также получены 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения и рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 129 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**В введении** диссертационной работы обоснованы необходимость и актуальность проводимых исследований в республиканском и мировом масштабах, сформулированы цель и задачи, объекты и предметы исследования, показано их соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, раскрыты научная новизна и практические результаты исследования. Обоснована теоретическая и практическая значимость полученных результатов, представлены сведения об апробации работы, внедрении результатов в практику, а также об объеме и структуре диссертации.

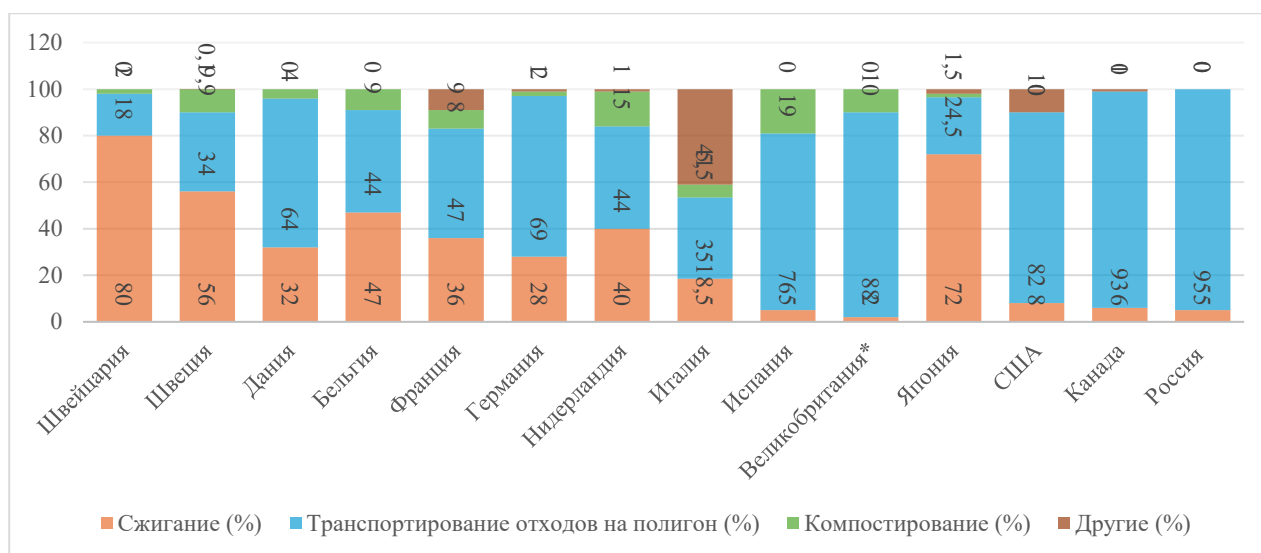
**В первой главе** диссертации, озаглавленной «**Степень изученности твердых бытовых отходов и их воздействия на окружающую среду**», представлен аналитический обзор теоретических и практических исследований, касающихся сферы воздействия твердых бытовых отходов на окружающую среду, а также возможностей их переработки и использования в качестве вторичных ресурсов.

Согласно статистическим данным, в течение суток один человек образует в среднем около 1-1,5 кг бытовых отходов. В глобальном масштабе этот показатель эквивалентен примерно 2 миллиардам тонн отходов, и данный объём увеличивается с каждым годом. В условиях Узбекистана за счет роста численности населения и интенсификации процессов урбанизации ежегодно образуется в среднем 7-7,5 млн тонн твердых бытовых отходов, а к 2030 году ожидается, что этот показатель превысит 16 млн тонн.

Количество научных работ, посвященных определению морфологического состава твердых бытовых отходов, прогнозированию объемов их образования, совершенствованию технологий их переработки и оценке экономической эффективности, крайне ограничено. В существующих источниках приводятся преимущественно общие описательные данные, в то время как практические подходы и научно обоснованные методические рекомендации разработаны в недостаточном объеме.

Анализ мирового опыта показывает, что в области переработки техногенных и бытовых отходов в качестве вторичных ресурсов передовых результатов достигли страны Европейского союза (в частности, Германия и Нидерланды), Япония, Республика Корея и Скандинавские страны. В этих странах четко определены правовые и экономические механизмы сбора, сортировки, переработки и использования отходов в качестве вторичного сырья.

Вопросы использования отходов в качестве вторичных ресурсов до настоящего времени не нашли своего полного решения. Данные по утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) в странах мира приведены на рисунке 1.



**Рисунок 1. Сравнительные показатели утилизации бытовых отходов по странам мира, в %.**

(Национальный отчет 1988-2007 гг. Ташкент. с. 93)

Согласно данным диаграммы, в глобальном масштабе при утилизации отходов доля их размещения на полигонах (свалках) составляет в среднем 53,9%, применение технологий сжигания - 31,0 %, а процесс компостирования (получения органических удобрений) - 5,4 %.

В Республике Узбекистан принят ряд нормативно-правовых актов по совершенствованию системы эффективного управления и переработки отходов, которые сформировали правовой фундамент для реформ в данной сфере. В частности, Постановление Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2019 года № ПП-4291 «Об утверждении Стратегии по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019–2028 годов» определило долгосрочные стратегические направления в отрасли. Данный документ предусматривает поэтапную модернизацию системы сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов. Кроме того, Постановление Президента Республики Узбекистан от 15 декабря 2020 года № ПП-4925 «О мерах по совершенствованию деятельности в сфере обращения с бытовыми и строительными отходами в городе Ташкенте» направлено на внедрение модельной системы управления отходами в масштабах столицы.

Анализ изученных научных источников свидетельствует о том, что мировыми научными школами и ведущими учеными разработаны комплексные рекомендации по вопросам научно обоснованного управления отходами, их использования в качестве вторичных ресурсов и охраны окружающей среды. В частности, такие ученые, как Э.С.Схворобов, Г.В.Четвертаков, С.И. Шканов, А.Х. Аласханов, Л.Л. Аксенова, Е. Иванов, П.П. Олейник, С.П. Олейник, М.Н. Самусева, Т.И. Шишелова, С.Ю.Кокряцкий, Т.Г. Галимзянова, Е.В. Шилова, Б.В. Ждановский, С.А.Синенко, И.М. Мирошникова, М.Ф. Кужин, М.С. Бибики предложили

важные научные рекомендации по развитию научных, инженерных и экологических направлений управления отходами.

В Узбекистане в последние годы такие ученые, как А.А. Юлдашев, Х.Л. Пулатов, Ф.В. Игитов, У.Л. Шарипова, Х.Х. Аминов, Р.М. Мадримов, Ф.Т. Юлдашев, Ф.Ш. Худойбердиев, М.М. Эргашев и другие, провели научно обоснованные работы по эффективному использованию строительных отходов, сохранению запасов природных инертных материалов, переработке вторичных ресурсов и внедрению экономически и экологически чистых технологий, повторному использованию отходов в качестве вторичных ресурсов, размещению полигонов отходов на основе геоинформационных систем и оценке их экологического воздействия.

Х.Т. Турсуновым и М.М. Тасбововым вопросы управления твердыми бытовыми отходами (ТБО) были исследованы на примере Узбекистана; в их трудах всесторонне проанализированы экологические проблемы, связанные с ТБО, перспективы размещения и эффективного использования отходов. По мнению авторов, меры, направленные на системное управление отходами, снижают негативную нагрузку на окружающую среду и здоровье человека в стране, а также расширяют возможности вовлечения источников вторичного сырья и получения альтернативной энергии.

Именно на основе анализа научных изысканий, проведенных в данном направлении, были определены цель и задачи настоящей диссертационной работы.

Во **второй главе** диссертации, озаглавленной «**Экспериментально-исследовательский объект**», освещены современное состояние системы управления твердыми бытовыми отходами, организация и проведение экспериментально-хронометражных исследований, а также методы расчета норм накопления твердых бытовых отходов.

На Ахангаранском полигоне отходов, расположенном в южной части города на расстоянии 32 км от Ташкента, уровень залегания грунтовых вод составляет не более 2-3 метров. Данное обстоятельство существенно повышает уровень экологической опасности и диктует необходимость применения современных гидроизоляционных технологий при захоронении отходов.

В городе ежедневно образуется около 2000 тонн бытовых отходов. Отходы, образующиеся в многоэтажном жилом секторе и объектах нежилого фонда, аккумулируются в контейнерах объемом 0,75-1,1 м<sup>3</sup> на специальных мусоросборных площадках внутри жилых кварталов. Затем специализированным автотранспортом они доставляются на мусороперегрузочные станции (МПС). В настоящее время в городе Ташкенте функционируют три такие станции: в Яшнабадском, Яккасарайском и Юнусабадском районах.

Несмотря на то, что на данных станциях отходы подвергаются определенной сортировке, этот процесс носит децентрализованный характер

и отличается низкой эффективностью. В дальнейшем отходы посредством большегрузного спецтранспорта грузоподъемностью 16-20 тонн транспортируются для окончательного захоронения на Ахангаранский полигон. В ходе данного процесса отходы подвергаются двойной перевалке (транспортировке), однако на практике эффективная сортировка не производится, и практически 100 % отходов доставляются на полигон в первоначальном морфологическом составе.

Современная система управления отходами в городе Ташкенте характеризуется рядом актуальных научных и практических проблем, к числу которых относятся:

- несоответствие действующей нормативно-правовой базы (СанПиН № 0297) современным требованиям;
- отсутствие учета динамических изменений в морфологии отходов;
- отсутствие развитого рынка вторичного сырья и дефицит перерабатывающей инфраструктуры;
- экологические риски, связанные с высокой нагрузкой полигонов на экосистему и эмиссией опасных веществ;
- низкая эффективность финансово-организационных механизмов.

На основе проведенных исследований разработаны специальные методические рекомендации по определению норм образования и оценке ключевых физических параметров (массы, объема и средней плотности) твердых бытовых отходов (ТБО). Данные рекомендации ориентированы исключительно на определение объемов фактически накопленных и вывозимых мусоровозным транспортом ТБО, а сами исследования осуществляются в следующие основные этапы:

**Выбор мест проведения исследований.** В городах с численностью населения до 300 тысяч человек выбираются участки, охватывающие 2 % от общей численности населения; в городах с населением 300-500 тысяч человек - 1 %; а в городах с численностью населения свыше 500 тысяч человек - 0,5 %.

**Определение массы и объема ТБО.** Определение норм накопления ТБО преимущественно осуществляется для объектов жилищного фонда. В связи с этим натурные измерительные работы проводились в жилых зданиях с благоустроенной инфраструктурой (водоснабжением, канализацией и центральным отоплением), а также на объектах культурно-бытового назначения.

С учетом вышеизложенного был разработан экспериментальный метод, направленный на определение количественных и качественных характеристик ТБО, проведение натурных хронометражных измерений, а также установление времени, метода и объема измерений для городов республики.

**Расчет показателей накопления ТБО.** На основе результатов исследований нормы образования отходов определяются в килограммах на одного жителя (учетная единица), а также в объемных показателях.

Оценка количества и состава отходов осуществлялась с использованием

двух подходов: 1) по контрольным объектам; 2) по контрольным маршрутам.

Контрольный объект представляет собой пункт сбора ТБО (контейнерную площадку или специально отведенную точку), расположенный на территории жилого сектора или общественного объекта.

Контрольный маршрут обозначает траекторию движения специализированного автотранспорта по сбору и транспортировке отходов.

В ходе эксперимента были выбраны два типа контрольных объектов:

- объекты жилищного фонда (многоэтажные жилые дома и индивидуальное жилье);

- объекты нежилого фонда (производственные предприятия, организации бытового обслуживания, пункты общественного питания, школы, детские сады, гостиницы и др.).

Последовательность проведения хронометражных работ:

Этап 1. Фотофиксация мусоросборочной площадки.

Этап 2. Фотосъемка состояния платформы контейнера.

Этап 3. Определение объема отходов внутри контейнера с помощью измерительных приборов.

Этап 4. Фиксация результатов измерений в форме акта.

Этап 5. Выгрузка отходов из контейнера на полимерную пленку и их разделение на компоненты.

Этап 6. Определение массы каждого компонента (бумага, стекло, пластик, пищевые отходы, металл и др.) и запись результатов.

Этап 7. Взвешивание каждого компонента в отдельности на электронных весах и определение их точной массы.

Этап 8. Внесение всех данных в итоговый акт и сводные таблицы.

Все процессы фиксировались посредством фото- и видеоматериалов, что послужило фактором повышения достоверности результатов исследования.

### **Методы расчета норм накопления ТБО.**

Нормы накопления ТБО по объему и массе определяются в следующей последовательности:

1. Определение суточного объема ТБО, накопленного в одном контейнере ( $V_{\text{конт}}, \text{м}^3$ ) на мусоросборочной площадке:

$$V_{\text{конт}} = H * S, \text{ м}^3 \quad (1)$$

где:

H - высота отходов в контейнере (м);

S - площадь внутреннего сечения контейнера ( $\text{м}^2$ ).

2. При наличии более одного контейнера на мусоросборочной площадке, общий суточный объем ТБО во всех контейнерах ( $V_{\text{сут}}, \text{м}^3$ ) рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{сут}} = V_{\text{конт.1}} + V_{\text{конт.2}} + V_{\text{конт.3}} + \dots + V_{\text{конт.п}}, \text{ м}^3 \quad (2)$$

где:

$V_{\text{конт.1}}, V_{\text{конт.2}}, V_{\text{конт.п3}}$  - суточные объемы ТБО, накопленные в каждом отдельном контейнере, расположенном на мусоросборочной площадке.

Расчеты выполняются исходя из фактического количества контейнеров на площадке.

3. Определение суточной массы ТБО, накопленного в одном контейнере ( $M_{\text{конт}}$ , кг):

$$M_{\text{конт}} = M_o - M_n, \text{ кг} \quad (3)$$

где:

$M_o$  - вес контейнера с отходами, кг;

$M_n$  - вес пустого контейнера, кг.

4. При наличии более одного контейнера на мусоросборочной площадке, общая суточная масса ТБО во всех контейнерах ( $M_{\text{сут}}$ , кг) рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{сут}} = M_{\text{конт}1} + M_{\text{конт}2} + M_{\text{конт}3} + \dots + M_{\text{конт}n}, \text{ кг} \quad (4)$$

где:

$M_{\text{конт}1}$ ,  $M_{\text{конт}2}$ ,  $M_{\text{конт}3}$ ,  $M_{\text{конт}n}$  - суточная масса ТБО в каждом отдельном контейнере, расположенном на мусоросборочной площадке.

Расчеты выполняются исходя из фактического количества контейнеров на площадке.

5. Определение общего объема ТБО, накопленного на мусоросборочной площадке за период наблюдения в течение одного сезона ( $V_{\text{сезон}}$ ,  $M^3$ ):

$$V_{\text{сезон}} = V_{\text{сут}1} + V_{\text{сут}2} + \dots + V_{\text{сут}7}, M^3 \quad (5)$$

где:

$V_{\text{сут}1}$ ,  $V_{\text{сут}2}$ , ...  $V_{\text{сут}7}$  - суточные объемы ТБО, накопленные на мусоросборочной площадке за 7 дней периода наблюдения в один сезон.

6. Определение общего веса ТБО, накопленного на мусоросборочной площадке за период наблюдения в течение одного сезона ( $M_{\text{сезон}}$ , кг):

$$M_{\text{сезон}} = M_{\text{сут}1} + M_{\text{сут}2} + \dots + M_{\text{сут}7} \quad (6)$$

где:

$M_{\text{сут}1}$ ,  $M_{\text{сут}2}$ ,  $M_{\text{сут}7}$  - суточная масса ТБО, накопленная на мусоросборочной площадке за 7 дней периода наблюдения в один сезон.

Для определения норм накопления ТБО разработана дифференцированная классификация объектов жилищного фонда и нежилого сектора. Таблица 1 четко регламентирует специфику образования отходов различных объектов в системе сбора, учета и нормирования твердых бытовых отходов (ТБО).

Данные сведения имеют ключевое значение для:

- точного планирования логистики сбора и транспортировки отходов;
- определения необходимого количества и оптимального объема контейнеров;
- оптимизации системы переработки ТБО;
- экономического обоснования деятельности мусоровывозящих (подрядных) организаций.

Таблица 1.

## Классификация видов объектов жилого и нежилого фонда

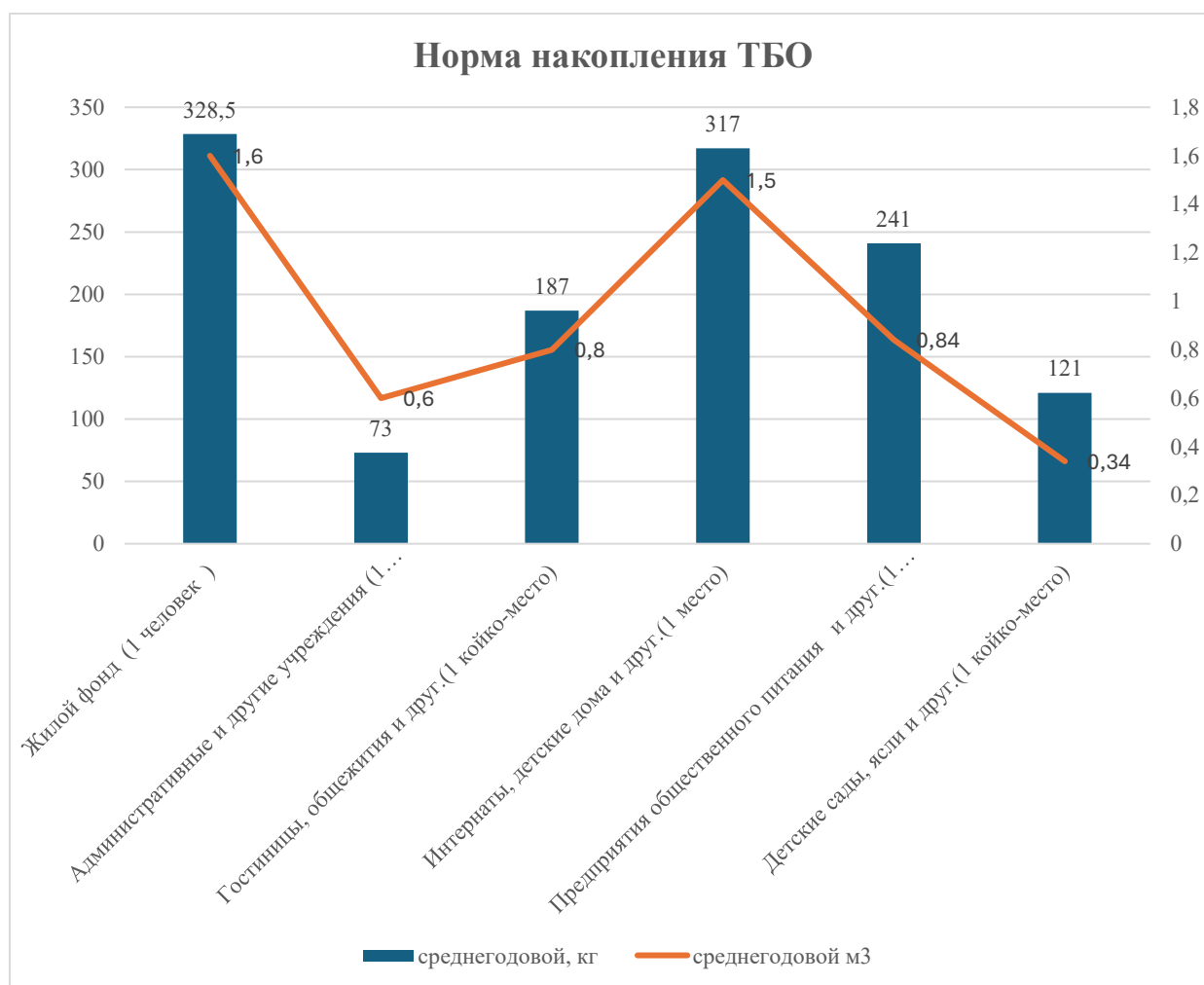
№	Объекты сбора твердых бытовых отходов	Расчетная единица
1	Жилищный фонд (многоквартирные и индивидуальные жилые дома)	1 человек (житель)
2	Дачные участки	1 двор (участок)
3	Административные и иные учреждения (организации, офисы, ведомства, банки и т.д.)	1 сотрудник
4	Гостиницы, общежития, зоны отдыха и аналогичные объекты	1 койко-место
5	Интернаты, детские дома, дома престарелых и другие социальные учреждения	1 место
6	Предприятия общественного питания (кафе, рестораны, столовые, бары и т.д.)	1 посадочное место
7	Детские сады, ясли и аналогичные учреждения	1 место
8	Школы, колледжи, высшие образовательные учреждения и другие учебные заведения	1 учащийся (студент)
9	Поликлиники	1 посещение
10	Больницы, санатории, лечебницы и другие лечебно-профилактические учреждения	1 койко-место
11	Театры, кинотеатры, концертные залы, библиотеки, клубы и залы игровых автоматов	1 место
12	Парикмахерские, салоны красоты и т.д.	1 место (кресло)
13	Стадионы, спортивные арены, спортивные площадки и т.д.	1 место по проекту
14	Рынки, супермаркеты, гипермаркеты, магазины, ярмарки, павильоны, киоски и т.д.	1 м <sup>2</sup> торговой площади
15	Аптеки	1 м <sup>2</sup> торговой площади
16	Места автомобильной или розничной торговли (торговые прилавки и т.д.)	1 торговое место
17	Музеи, выставки и аналогичные объекты	1 м <sup>2</sup> общей площади
18	Спортивные, танцевальные и игровые залы	1 м <sup>2</sup> общей площади
19	Базы оптовой торговли, склады продовольственных и промышленных товаров	1 м <sup>2</sup> общей площади
20	Вокзалы, автовокзалы, аэропорты и аналогичные объекты	1 м <sup>2</sup> общей площади
21	Пляжи	1 м <sup>2</sup> общей площади
22	Дома быта: обслуживание населения	1 м <sup>2</sup> общей площади
23	Дома быта (пункты бытового обслуживания населения)	1 м <sup>2</sup> общей площади
24	Бани, сауны и аналогичные объекты	1 м <sup>2</sup> общей площади
25	Мастерские по ремонту бытовой и электронной техники	1 рабочее место
26	Автостоянки, автомойки, ремонтные мастерские, АЗС, гаражи и т.д.	1 машино-место
27	Юридические лица, проводящие массовые мероприятия (концерты, собрания и т.д.)	1000 участников

В третьей главе диссертации, озаглавленной «Экспериментально-исследовательская часть», представлены анализ и характеристики результатов исследований норм накопления твердых бытовых отходов (ТБО).

Нормы накопления ТБО в жилищном фонде рассчитывались дифференцированно для многоквартирных и индивидуальных жилых домов. В данном процессе в качестве основного критерия был принят фактор изменения климатических условий (сезонность). В результате многолетних исследований установлено, что среднегодовой темп прироста объемов ТБО составляет 2,65 %.

На рисунке 2 представлены показатели образования ТБО в расчетных единицах на основе проведенных 7-дневных натурных измерений, а на

рисунке 3 приведены результаты сравнительного анализа с данными СанПиН № 0297-11, рассчитанные в среднесуточном и среднегодовом исчислении.

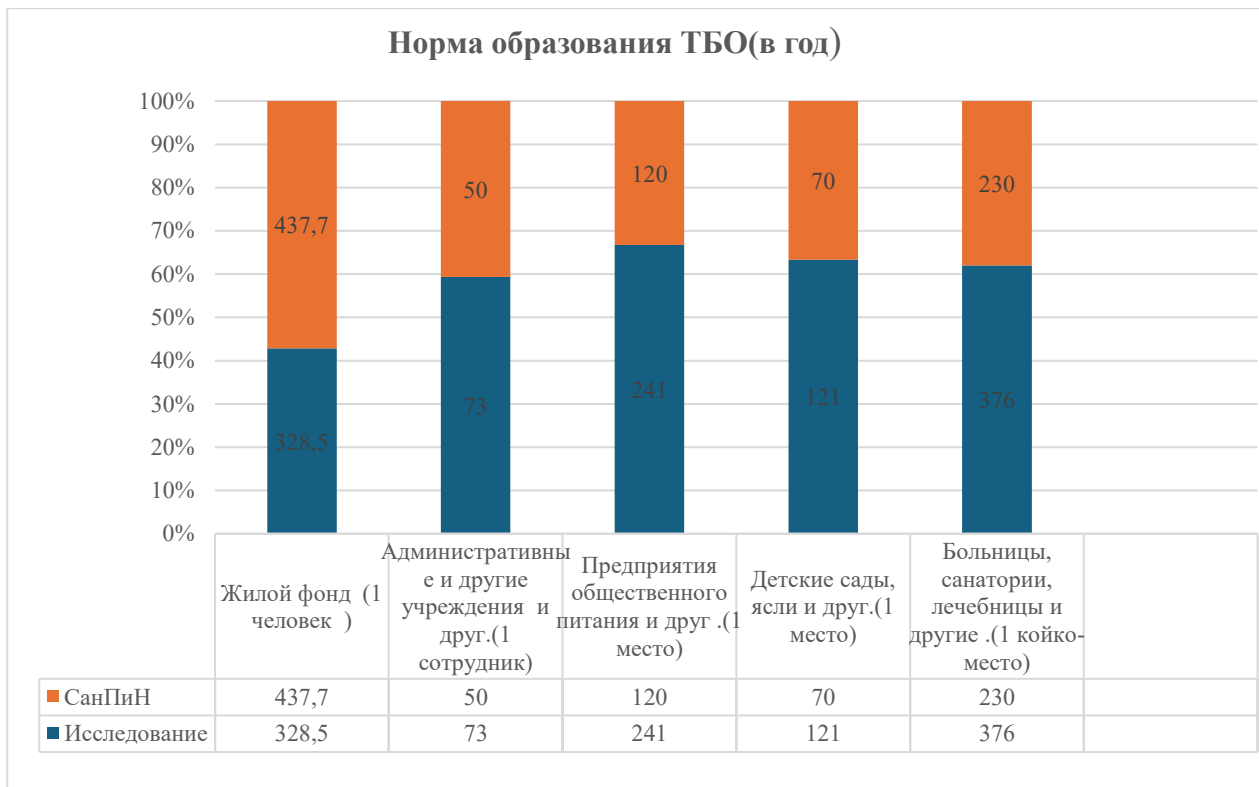


**Рисунок 2. Годовые результаты исследований**

Согласно результатам исследований, проведенных в городе Ташкенте, объем образования ТБО в жилищном фонде в расчете на одного человека (исключая жидкие отходы) в среднегодовом исчислении составляет 328,5 кг (1,6 м³), что эквивалентно среднесуточному показателю 0,9 кг на человека.

Для объектов нежилого фонда установлены следующие нормы накопления отходов:

- административные здания и ведомства - 73 кг/год на 1 сотрудника при плотности 122,2 кг/м³;
- гостиницы и зоны отдыха - 187 кг/год на 1 койко-место при плотности 235,6 кг/м³;
- предприятия общественного питания - 241 кг/год на 1 посадочное место при плотности 286,6 кг/м³;
- детские дошкольные учреждения - 121 кг/год на 1 место при плотности 356,0 кг/м³;
- больницы (стационары) - 376 кг/год на 1 койко-место при плотности 225,0 кг/м³.



**Рисунок 3.Сравнительная аналитическая таблица результатов исследований и СанПиН № 0297-11**

Плотность отходов представлена на рисунке 4.



**Рисунок 4. Средняя плотность ТБО в разрезе регионов Республики**

**В четвёртой главе диссертации, озаглавленной «Анализ морфологического состава твердых бытовых отходов», представлены экспериментальные исследования количественных показателей и морфологического состава твердых бытовых отходов, обоснование сезонных**

измерений, методические указания по утилизации (переработке) основных структурных компонентов, а также процесс выбора технологий рециклинга.

На основе анализа мирового опыта в рамках настоящей работы были разработаны и адаптированы специальные методические рекомендации.

Доля каждого структурного компонента ТБО (А) определялась по следующей формуле:

$$A = \frac{C}{B} \times 100, \% \quad (7)$$

где:

А - доля конкретного компонента отходов (%); С - масса однородного компонента отходов (кг); В - общая масса отходов (кг); 100 - множитель для выражения показателя в процентах.

Перед началом проектирования объектов по переработке твердых бытовых отходов необходимо в обязательном порядке определить их морфологический состав и динамику (темпы) накопления.

Результаты годовых исследований морфологического состава бытовых отходов приведены на рисунке 5:



**Рисунок 5. Результаты ежегодных исследований морфологического состава ТБО**

По результатам морфологического анализа ТБО были дифференцированы на 22 основных структурных компонента. В ходе

проведенных исследований определены масса и объемы отходов в зависимости от сезона года. В весенний период в многоквартирном жилом фонде было собрано и проанализировано в общей сложности 3091,71 кг (28,7 м<sup>3</sup>) отходов, в индивидуальном жилом секторе - 3006,71 кг. В летний период в многоквартирных домах масса отходов составила 4606,91 кг (36,81 м<sup>3</sup>), в индивидуальном секторе - 2334,21 кг; в осенний период изучен морфологический состав 3646,27 кг (28,81 м<sup>3</sup>) отходов в многоквартирном фонде и 2590,19 кг - в индивидуальном жилом секторе. В зимний период объем проанализированных отходов в многоквартирном жилом фонде составил 3214,93 кг (26,25 м<sup>3</sup>), в индивидуальном секторе - 2406,5 кг.

#### **Методы и этапы исследования.**

На основе разработанной методологии и этапов исследования были проведены научно-практические изыскания по определению объемов образования, плотности и морфологического состава твердых бытовых отходов в условиях города Ташкента.

Проведенные экспериментальные исследования состояли из двух основных блок-комплексов, представленных на рисунке 6:

I. Блок основных исследований - определение объема, плотности и морфологических показателей твердых бытовых отходов методом натуральных измерений, включая расчет доли отходов по категориям (органическое вещество, пластик, бумага, металл, стекло и др.).

II. Блок дополнительных исследований - анализ степени заполнения контейнеров, санитарного состояния площадок для сбора отходов и темпов образования ТБО под влиянием массовых мероприятий городского масштаба, праздничных дней и демографических изменений.



**Рисунок 6. Блок-схема проведения исследований**

## Методические указания по утилизации (переработке) основных структурных компонентов твердых бытовых отходов (ТБО) на примере города Ташкента.

Установлено, что твердые бытовые отходы обладают опасными свойствами, а степень их негативного воздействия на биосферу составляет порядка 40–60 %.

Результаты анализа морфологического состава твердых бытовых отходов позволяют сформулировать следующие научные выводы:

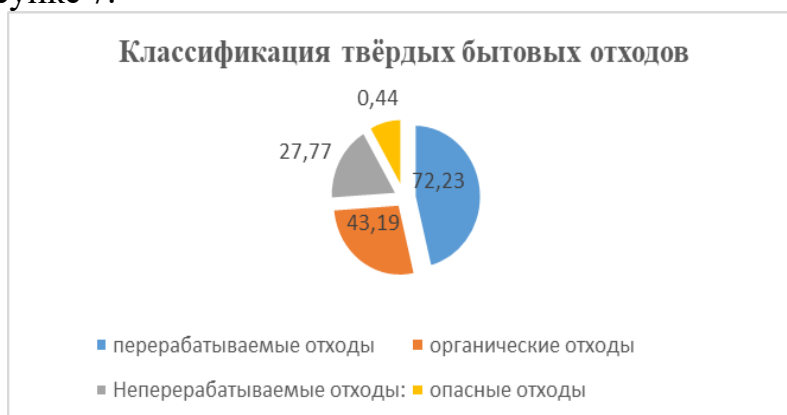
1. Сортировка и переработка таких компонентов, как бумага, картон, металл, стекло и полимеры, обеспечивают экономию природных ресурсов, снижение эмиссии вредных веществ в атмосферу, а также сокращение объемов ТБО, подлежащих захоронению на полигонах.

2. Исследования показывают, что эффективная эксплуатация мусоросжигательных или мусороперерабатывающих предприятий невозможна без предварительной сортировки отходов. Это обусловлено тем, что порядка 72 % полезных компонентов безвозвратно теряется в процессе захоронения, что представляет собой значительный экономический и экологический ущерб.

3. Предварительная сортировка отходов способствует изменению их качественного и количественного состава, извлечению пригодных для переработки ресурсов и минимизации объемов отходов, направляемых на утилизацию. Данный процесс признан основополагающим методом полного вовлечения материальных и энергетических ресурсов в повторный оборот.

4. Наиболее эффективным подходом является управление твердыми бытовыми отходами на основе системы комплексной промышленной переработки.

В результате исследований были определены средние показатели отходов, которые были классифицированы на категории пригодных и непригодных для переработки. Классификация образующихся твердых бытовых отходов приведена на рисунке 7.



**Рисунок 7. Классификация твердых бытовых отходов по результатам исследований**

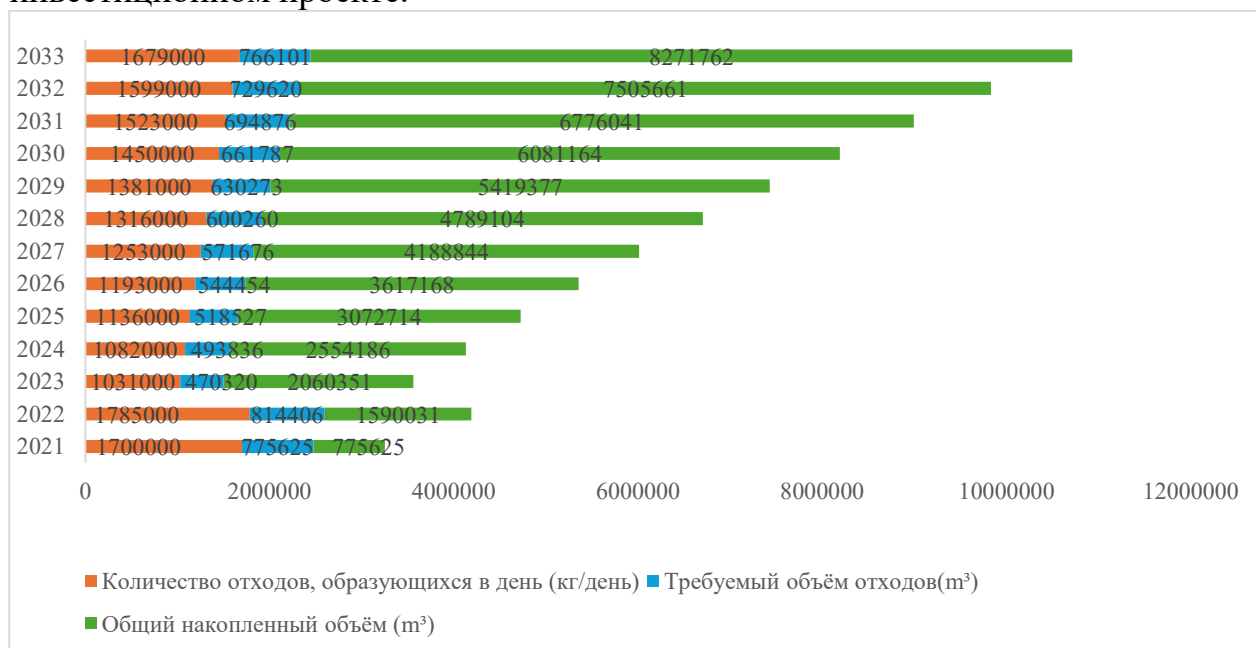
В жилых массивах города Ташкента внедрена система сортировки твердых бытовых отходов непосредственно на этапе их образования. В ходе данного процесса 72 % отходов направляется на переработку, а 27,77 %, ввиду

непригодности к рециклингу, транспортируется на полигоны. Кроме того, в качестве отдельного направления рассмотрен вопрос обезвреживания и утилизации 0,44 % опасных отходов с использованием специальных методов.

На основе анализа норм накопления и морфологического состава отходов установлено, что при условии извлечения пригодных для переработки компонентов в жилых зонах около 72 % собираемых в масштабах города ТБО будет оставаться на перерабатывающих предприятиях, а остальные 28 % - размещаться на полигонах.

Результаты исследования показывают, что срок эксплуатации полигонов может быть продлен в среднем на 10 лет. Ташкентский городской полигон, расположенный на 32-м километре Ахангаранского шоссе, начал прием отходов в 1966 году и был официально введен в эксплуатацию в 1970 году. Данный полигон общей площадью 59 гектаров к настоящему времени полностью исчерпал свою вместимость. В связи с этим в рамках инвестиционного проекта с участием Азиатского банка развития предусмотрено строительство нового санитарного полигона рядом со старым. Общая емкость нового полигона составляет 7,66 млн м<sup>3</sup>, а проектный срок службы определен в 12,1 года (данные приведены на рисунке 6). По расчетам китайских специалистов, на полигон в сутки доставляется в среднем 1400 тонн ТБО, исходя из чего его срок службы был установлен в 12 лет. Однако на основе результатов настоящего исследования определено, что при полном запуске системы сортировки и переработки отходов в городе объем размещаемых на полигоне отходов составит лишь 28 % от общего количества ТБО.

Соответственно, объем поступающих на полигон отходов должен был составить примерно 493,7 тонны в 2019 году и 470,9 тонны в 2020 году. Это эквивалентно 33–35 % от проектной мощности, предусмотренной в инвестиционном проекте.



**Рисунок 8. Расчет объема твердых отходов, поступивших в рамках проекта по созданию полигона для захоронения отходов**

Таким образом, в результате развития системы переработки и полной реализации процессов сортировки срок службы полигона может быть продлен со строго проектных 12 лет до 35 лет.

**Модель процесса выбора технологий переработки твердых бытовых отходов.** Мировой опыт показывает, что в настоящее время не существует единого универсального метода, позволяющего эффективно решить проблему твердых бытовых отходов (ТБО), удовлетворить требованиям ресурсосберегающей экономики, а также обеспечить стопроцентную переработку и обезвреживание всей массы образующихся отходов.

На основе результатов экспериментально-хронометражных исследований при разработке направлений утилизации основных структурных компонентов отходов рекомендуется использовать информационный подход. На этой основе в работе сформирована структурная модель процесса выбора технологий переработки твердых бытовых отходов, представленная на рисунке 9. Данная модель предлагается в качестве научно-практического подхода, базирующегося на системной интеграции норм накопления и морфологического состава отходов. Анализ морфологического состава предусматривает дифференциацию отходов на органическую, перерабатываемую (бумага, картон, пластик, стекло, металл) и трудноперерабатываемую остаточную фракции. Долевое участие этих фракций является ключевым лимитирующим фактором, определяющим выбор конкретного типа технологии переработки.

Для оценки снижения негативного воздействия на окружающую среду предлагается использовать следующие критерии: процентное сокращение объемов ТБО, направляемых на захоронение, обуславливающее пролонгацию срока эксплуатации полигона, и предотвращение экологического ущерба окружающей среде.



**Рисунок 9. Структурная модель процесса выбора технологий переработки твердых бытовых отходов**

Разработанная модель позволяет осуществлять научно обоснованный выбор технологий переработки в разрезе городов и регионов с учетом объемов образования, морфологического состава, физико-химических свойств и сезонных изменений отходов. Это, в свою очередь, способствует максимальному вовлечению отходов в повторный оборот в качестве вторичных ресурсов и минимизации их доли, направляемой на захоронение.

Модель процесса выбора технологий переработки ТБО также широко применяется в технико-экономических обоснованиях (ТЭО). В частности, путем сравнительного анализа механических, биологических, термических и комплексных технологий переработки оцениваются такие показатели, как эксплуатационные расходы, энергоэффективность и выход вторичного сырья. В результате определяется наиболее адаптивная к местным условиям и экономически оптимальная технология. Модель позволяет учитывать уровни эмиссии загрязняющих веществ в атмосферный воздух, парниковых газов, а также объемы образования вторичных отходов и остаточных фракций в процессе выбора технологических решений.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате исследований, проведенных в рамках диссертационной работы по теме «Оптимизация системы управления твердыми бытовыми отходами и снижение их воздействия на окружающую среду (на примере города Ташкента)», представлены следующие выводы:

1. В настоящее время исследований по определению морфологического состава, объема и норм накопления для принятия научно обоснованных решений в сфере управления отходами недостаточно. Действующие санитарные правила основаны на данных 1970–1980-х годов, что требует их обновления в условиях современного уровня урбанизации и роста населения

2. Согласно результатам исследования, на территории города Ташкента образование ТБО в годовом исчислении увеличивается до 0,3-0,5 % по массе и до 0,6-1,2 % по объему.

3. Количество ТБО, образующихся в жилом и нежилом секторах, значительно превысило нормы действующих СанПиН № 0297-11. Данная ситуация объясняется ростом численности населения города, повышением уровня жизни и изменением потребительской культуры. Средняя плотность ТБО составила 0,205 т/м<sup>3</sup>, что хоть и ниже нормативных показателей, но указывает на образование избыточных отходов с точки зрения объема.

4. Анализ объема и состава бытовых отходов показал, что большая часть собранных в городе отходов (72%) состоит из компонентов, пригодных для переработки, что в современных условиях позволило сократить объем отходов, вывозимых на полигоны, до 28 %. Предложенные технологические решения стали важным шагом для охраны окружающей среды и экономии природных ресурсов.

5. Путем развития перерабатывающей промышленности и полного внедрения системы сортировки отходов в городе Ташкенте имеется

возможность переработки не менее 70% отходов и обезвреживания остальных 30% на экологически безопасных полигонах. В результате совершенствования инфраструктуры полигонов и разработанной технологии оптимизирована система управления отходами в городе и снижено негативное воздействие на окружающую среду.

6. Разработана модель выбора технологий переработки, на основе мирового опыта проанализированы материально-сырьевой, агротехнологический и топливно-энергетический методы. Обосновано, что каждый метод должен выбираться исходя из местных условий, климата, состава отходов, численности населения и инфраструктурных возможностей.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При заключении договоров на оказание услуг по сбору и вывозу твердых бытовых отходов (ТБО) с юридическими и физическими лицами рекомендуется использовать в качестве практической основы нормы накопления, определенные и обновленные в рамках данного исследования.

2. Данные обновленные нормы могут быть приняты в качестве базового показателя при перспективном прогнозировании объемов услуг по сбору и транспортировке бытовых отходов предприятий, а также при оценке экономической эффективности сферы.

3. Рекомендуется применять результаты исследования, касающиеся норм накопления отходов, при определении реальной потребности в специальной технике, автотранспортных средствах, механизмах и оборудовании со стороны организаций санитарной очистки, а также при оптимальном планировании их материально-технической базы.

4. При создании единой системы учета и мониторинга ТБО рекомендуется использовать представленные в исследовании фактические данные об образовании, морфологическом составе отходов, объеме контейнеров и периодичности сбора.

5. При проектировании деятельности по утилизации, термической переработке ТБО и получению из них альтернативной энергии местными и зарубежными инвесторами целесообразно использовать показатели территориального морфологического состава и калорийности отходов, определенные в исследовании.

6. В целях сокращения объемов захоронения отходов и увеличения оборота вторичного сырья рекомендуется поэтапно внедрять в населенных пунктах и организациях систему сортировки отходов с разделением на фракции непосредственно в местах их образования (у источника) с помощью цветных контейнеров и автоматизированных систем.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PHD.18/2025.27.12.T.01.01 AT SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF  
ENVIRONMENT AND NATURE CONSERVATION TECHNOLOGIES**

---

**RESEARCH INSTITUTE OF ENVIRONMENT AND NATURE  
CONSERVATION TECHNOLOGIES**

**RUZIYEVA IRODA DAVUTOVNA**

**OPTIMIZATION OF THE SOLID MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT  
SYSTEM AND REDUCTION OF ITS ENVIRONMENTAL IMPACT (CASE  
STUDY OF TASHKENT CITY)**

**11.00.05 – Environmental protection and rational use of natural resources**

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION FOR THE DEGREE OF DOCTOR  
OF PHILOSOPHY (PHD) IN TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2026**

The dissertation topic for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences has been registered with the Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan under registration number B2024.1.PhD/T308.

The dissertation was completed at the Research Institute of Environment and Nature Conservation Technologies.

The abstract of the dissertation is available in three languages (Uzbek, Russian, and English summary) on the website [ecoilm.uz](http://ecoilm.uz) and on the "ZiyoNet" information and educational portal at [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Scientific Supervisor:** Salimzhan S. Buriev  
Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

**Official opponents:** Marufdzhan N. Musayev  
Candidate of Technical Sciences, Professor

Taybay K. Khankelov  
Doctor of technical Science, professor

**Leading organization:** Tashkent Institute of Chemical Technology

The defense of the dissertation will be held on 15.06 2026 at 15<sup>00</sup> hours at the meeting of the Scientific Council PhD.18/2025.27.12.T.01.01 at the Research Institute of Environment and Nature Conservation Technologies under the Central Asian University for Environmental and Climate Change Studies (Green University). Address: 2, Chimkent Yuli Street, Darkhan, Tashkent District, Tashkent Region, 111104, Contacts: tel: (77) 782-27-17; e-mail: [eco\\_ilm@umail.uz](mailto:eco_ilm@umail.uz).

The dissertation is available for review at the Information and Resource Center of the Research Institute of Environment and Nature Conservation Technologies under the Central Asian University for Environmental and Climate Change Studies (Green University). Address: 2, Chimkent Yuli Street, Darkhan, Tashkent District, Tashkent Region, 111104. Contacts: tel: (77) 782-27-17; e-mail: [eco\\_ilm@umail.uz](mailto:eco_ilm@umail.uz).

The abstract of the dissertation was distributed on "" 08.06 2026.

(Mailing registry protocol No. 26/03 dated "" 08.06 2026)

  
B. A. Pulatov  
Chairman of the Scientific Council,  
Doctor of Technical Sciences, Professor

  
O. G. Ergashev  
Scientific Secretary of the Scientific Council,  
Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences,  
Senior Researcher

  
Sh. O. Murodov  
Chairman of the Scientific Seminar  
under the Scientific Council,  
Doctor of Technical Sciences, Professor



## INTRODUCTION (Abstract of the Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy (PhD))

**The aim of the research** is to develop science-based recommendations for reducing negative environmental impacts by optimizing the municipal solid waste (MSW) management system in Tashkent city.

**The tasks of the research** are as follows:

- to study and analyze the current state of the municipal solid waste management system in Tashkent city;
- to investigate the processes of MSW collection, storage, and transportation, as well as its structural composition;
- to develop methodological frameworks for MSW accounting at residential and non-residential facilities;
- to examine and analyze MSW accumulation rates and morphological characteristics using Tashkent city as a case study;
- to develop science-based proposals and recommendations for improving the waste management system.

**The object of the research** comprises municipal solid waste in Tashkent city, waste collection sites, landfills, waste accumulation norms, technological processes of waste separation for fraction, and the institutional mechanisms for their implementation.

**The subject of the research** encompasses the quantitative and qualitative assessment of secondary resources within the MSW generated by residential and non-residential facilities (paper, glass, plastic, metals, wood, etc.), the optimization of sorting and recycling operations, and the management of municipal solid waste landfills.

**The research methods** involve the integration of waste logistics modeling, waste recycling schemes, and regulatory frameworks to establish efficient waste utilization indicators. The core methodology relies on a comprehensive approach incorporating experimental studies, quantitative and qualitative MSW assessments, and algorithmic data processing. Additionally, specialized techniques such as landfill land-use accounting, environmental monitoring, geostatistical analysis, geospatial referencing, cartographic symbol design, remote sensing, interpolation, coding, and information digitalization were successfully applied.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

- a comprehensive accounting system for MSW accumulation rates in the residential housing stock, public facilities, and commercial and cultural institutions has been developed, incorporating indicators and environmental damage assessment methods.
- the system for minimizing waste volumes through the integration of source-sorting and recycling processes has been enhanced, thereby ensuring safer landfill operations and extending landfill lifespan.
- a calculation methodology for determining MSW accumulation norms and morphological composition has been refined, accounting for the geographical

location, population dynamics, and socio-economic conditions of Tashkent city.

- a structural model for selecting region-specific waste processing technologies based on the morphological composition of municipal solid waste has been developed.

**The practical results of the research include:**

- a regulatory and methodological framework was established to forecast MSW accumulation indicators and evaluate the resulting environmental damage.

- an innovative technological solution was engineered for source-sorting of waste, secondary raw material extraction, and recycling.

- a methodological block diagram was introduced to conduct structured research on waste accumulation norms and morphological composition in Tashkent city.

- a mathematical-analytical model was formulated to select optimal processing technologies tailored to regional waste morphology.

**The reliability of the research findings** is validated by the utilization of official data from the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan, the State Unitary Enterprise “Maxsustrans,” and the Tashkent City Department for Environmental Protection. The validity is further substantiated by the practical implementation of the enhanced methods, formal endorsements from the Tashkent City Administration and the Ministry of Health, and approvals by relevant authorized expert institutions.

**Implementation and practical application of the research results:**

- an accounting and forecasting methodology for MSW accumulation norms, combined with environmental damage assessment, was implemented at landfill sites under the Tashkent City Department for Environmental Protection (Implementation Certificate No. 03-03/1-03/3-7851 dated August 8, 2025, issued by the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan). This made it possible to forecast annual waste volumes with an accuracy margin of 10–15%.

- a methodology for determining waste accumulation norms and morphological composition, adapted to Tashkent’s geographical, demographic, and socio-economic conditions, was deployed within the Tashkent City Department for Environmental Protection system (Implementation Certificate No. 01-03/02-2356 dated May 20, 2024). This optimization enabled effective landfill monitoring and streamlined the statutory collection of compensation payments from legal entities for waste disposal.

- updated standards and service tariffs for waste accounting, collection, logistics, and disposal were adopted by the State Unitary Enterprise “Maxsustrans” (Implementation Act No. 02-04/02-1025 dated May 15, 2024). These results served as the foundational basis for the Master Plan to transition Tashkent into a Zero-Waste City.

**Structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions and recommendations, a bibliography, and appendices. The total volume of the work is 129 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Ruziyeva I.D. “Qattiq maishiy chiqindilarni saralash davr talabi” // Jurnal: “Ekologiya xabarnomasi”// ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnal, 4-son. Toshkent, 2022. 25-26-b. (11.00.00; №04)

2. Ruziyeva I.D. Chiqindi poligonlarini rekultivatsiya qilish. “Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini”// ilmiy- amaliy jurnal. 2023- yil maxsus 2 - son. Toshkent. 246-247-b. (11.00.00; №02)

3. Ruziyeva I.D. “Domestic solid waste planning standards” Bulletin of environment, pharmacology and of sciences Published By: Academy for Environment and Life Sciences, INDIA E-ISSN 2277-1808 Volume 12 (6) (May – 2023), 286-289 PP <http://ijournal.uz/index.php/jartes> (11.00.00; №16)

4. Ruziyeva I.D. “Plastik chiqindilarni qayta ishlashning samarali yo‘llari” Qozog‘iston Bobek xabarnomasi. // Xalqaro ilmiy - amaliy jurnal 2024 №1. <http://bobekscience.kz/index.php/BULLETIN/issue/view/4> /747-753. (OAK rayosatining 2023-yil 28-fevraldagi 333/5-son qarori bilan dissertatsiya ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy jurnallar ro‘yxatiga kiritilgan.)

5. Ruziyeva I.D. “Municipal solid waste and morphological composition study”. (Tashkent city and Tashkent region) Journal Name: Naturalista Compano. <https://museonaturalistico.it/index.php/journal/article/view/269/210/> 2024. 1402-1408 (OAK rayosatining 2023-yil 28-fevraldagi 333/5-son qarori bilan dissertatsiya ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy jurnallar ro‘yxatiga kiritilgan.)

6. Ruziyeva I.D. Shakirov N. Atrof-muhitni muhofaza qilishda ishlab chiqaruvchining kengaytirilgan majburiyati. // O‘zbekiston Agrar fani xabarnomasi ilmiy amaliy jurnal 2023 -yil 6 -son 255-257-b (11.00.00; №06)

**II бўлим (II часть; II part)**

7. Ruziyeva I.D. “Qattiq maishiy chiqindilarning morfologik tarkibini aniqlash bo‘yicha eksperimental tadqiqot va xronometraj ishlarini amalga oshirish” Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti “O‘zbekistonda tabiiy resurslardan foydalanish va qayta ishlash jarayonida atrof muhitni ifloslanish muammolari va yechimlari“ mavzusida respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami. Qarshi. 2022- y 25-26 mart 32-35 b.

8. Ruziyeva I.D. “Domestic solid waste planning standards” Atrof-muhit muhofazasi va ekologik rayonlashtirish: muammo va yechimlar mavzusidagi I-xalqaro ilmiy-amaliy anjuman: Toshkent. 2023-y. 719-727 b.

9. Ruziyeva I.D. “Qattiq maishiy chiqindilarning to‘planish me‘yorlari” “Yashil” energetikani amaliyotga tadbiiq etish: yutuqlari va muammolari” respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi Toshkent. 2023 y. 257-264 b.

10. Ruziyeva I.D. “Maishiy chiqindilarni boshqarish” Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti milliy tadqiqot universiteti, Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti 2024 yil 23-24 fevral kunlari bo‘lib o‘tgan Qishloq va suv xujaligida innovasion texnologiyalarni qo‘llash samaradorligi mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. Buxoro. 2024-y. 217-226 b.

11. Ruziyeva I.D. “Barqaror iqtisodiy rivojlanish va maishiy chiqindilarni boshqarish” Barqaror iqtisodiy rivojlanishni ta’minlashda yashil iqtisodiyotni rivojlantirishning konseptual asoslar Respublika ilmiy-amaliy konferensiya maqola va tezislari to‘plami. Toshkent 2025-yil. 15-18 b.

12. Ruziyeva I.D. “Qattiq maishiy chiqindilarning morfologik tarkibini aniqlash bo‘yicha eksperimental tadqiqot va xronometraj ishlarini amalga oshirish” O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirligi Guvohnoma № DGU 37393. 07.05.2024 ro‘yxatdan o‘tkazildi.

13. Ruziyeva I.D. “Qattiq maishiy chiqindilarning to‘planish me‘yorlarini aniqlash bo‘yicha eksperimental tadqiqot va xronometraj ishlarini amalga oshirish” O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirligi Guvohnoma № DGU 39633. 31.05.2024 y

14. Ruziyeva I.D. “Qattiq maishiy chiqindilarning morfologik tarkibi” KBK 46.11 (5O‘zb) UO‘S: 631.4:551.3 ISBN 978-9943-9692-5-4. Toshkent, 2023 y Fan ziyosi nashriyoti nashriyoti

15. Ruziyeva I.D. Buriyev S. S. “O‘zbekistonda qattiq maishiy chiqindi (QMCH)larning atmosfera havosiga, o‘simlik va hayvonot dunyosiga, yer va suv resurslariga ta’sirini baholash” UDK: 57.026 BBK: 28.081P 86 ISSN 978-9910 ТОШКЕНТ, 2024 й. SARVAR PRINT nashriyoti

Avtoreferat “Ekologiya xabarnomasi” ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnal tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi (o‘zbek, rus ingliz (rezyume) tillaridagi matnlar mosligi tekshirildi. (19.05.2026-yil)

**Bosmaxona litsenziyasi:**



**9338**

Bichimi: 84x60 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman» garniturası.  
Raqamli bosma usulda bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 49/26.

Guvohnoma № 851684.  
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.  
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Alisher Navoiy ko‘chasi, 36 uy.  
Tel: +99894-600-44-07