

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ  
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР  
БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
БУХОРО ТАБИИЙ РЕСУРСЛАРНИ БОШҚАРИШ ИНСТИТУТИ**

**ХУДОЙБЕРДИЕВ ФЕРУЗ ШАМШОДОВИЧ**

**ЧИҚИНДИ ПОЛИГОНЛАРИНИ ЖОЙЛАШТИРИШ УЧУН ЕР  
ТАНЛАШ УСЛУБИНИ ГЕОАХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ  
АСОСИДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ  
(Бухоро вилояти мисолида)**

**06.01.10 – Ер тузиш, кадастр ва ер мониторинги**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа (PhD) доктори диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on technical  
sciences**

**Худойбердиев Феруз Шамшодович**

Чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш услубини  
геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш (*Бухоро  
вилояти мисолида*)..... 3

**Худойбердиев Феруз Шамшодович**

«Совершенствование метода выбора земель для размещения полигона  
отходов на основе геоинформационных технологий (*на примере  
Бухарской области*) ..... 23

**Khudoyberdiyev Feruz Shamshodovich**

Improving the method of choosing land for the placement of a waste  
landfill based on geoinformation technology (*on the example of the  
Bukhara region*)..... 43

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 47

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ  
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР  
БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ  
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
БУХОРО ТАБИИЙ РЕСУРСЛАРНИ БОШҚАРИШ ИНСТИТУТИ**

**ХУДОЙБЕРДИЕВ ФЕРУЗ ШАМШОДОВИЧ**

**ЧИҚИНДИ ПОЛИГОНЛАРИНИ ЖОЙЛАШТИРИШ УЧУН ЕР  
ТАНЛАШ УСЛУБИНИ ГЕОАХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ  
АСОСИДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ  
(Бухоро вилояти мисолида)**

**06.01.10 – Ер тузиш, кадастр ва ер мониторинги**

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В.2022.3.PhD/T2991 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети хузуридаги Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.tiiame.uz](http://www.tiiame.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

Алтиев Абдурашид Султонович  
иқтисод фанлари доктори, профессор

**Расмий тақризчилар:**

Қурвонтоев Раҳмонтой  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор  
Мусаев Илҳомжон Мақсудович  
техника фанлари номзоди, доцент

**Етакчи ташкилот:**

Фарғона политехника институти

Диссертация ҳимояси “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети хузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.10.02 рақамли Илмий кенгашнинг 2023 йил «14» апрел соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100000, Тошкент ш. Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел.: (+99871) 237-22-09, факс: (+99871) 237-54-79, e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz))

Диссертация билан “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (262 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент ш, Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел. (+99871) 237-19-45.

Диссертация автореферати 2023 йил 17 март куни тарқатилди.

(2023 йил «17» март даги 262 рақамли реестр баённомаси).



Т.З.Султанов

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

Ф.А.Гаппаров

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

Қ.Раҳмонов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, и.ф.н., доцент

## КИРИШ (фалсафа доктори PhD диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда кунига 3,5 млрд. тонна маиший чиқинди ҳосил бўлади. Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (ФАО) маълумотларига кўра<sup>1</sup>, дунёда ҳар йили 884 миллион тонна озиқ-овқат чиқиндилари чиқиндихоналарга ташланади. Демак, барқарор ривожланиш жамият аъзоларининг атроф-муҳитга ва табиий ресурслардан фойдаланишга муносабатини ўзгартиришга бевосита боғлиқ. Чунки чиқинди полигонларини бошқаришда замонавий техника ва технологиялардан фойдаланиш етакчи ўринни эгалламоқда. Дунё миқёсида дастурий таъминотлардан фойдаланиб, чиқинди полигонлари учун ажратилган ерларни бошқариш мақсадида геоахборот маълумотлар базасини автоматлаштириш ва уни модуллаштириш тизимини амалиётга жорий этиш тақозо этилмоқда. Шу жиҳатдан чиқинди полигонлари ерларидан фойдаланишнинг назоратини ўрнатиш, геомаълумотлар базаси орқали чиқинди полигонлари ерларини ҳисобини юритиш, улар тўғрисидаги ахборотлар тизимини шакллантириш ва полигонларни жойлаштиришни автоматлаштириш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлашда замонавий усулларни қўллаган ҳолда чиқинди полигонларининг геомаълумотлар базасида мавзули қатламларни шакллантириш ва геовизуаллаштириш, геоахборот тизимини қўллаш асосида чиқинди полигонларини мақбул жойлаштиришнинг такомиллаштирилган ва комплекс илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада чиқинди полигонлари учун ер ажратиш жараёнида юқори аниқликдаги ер турлари тўғрисидаги ахборотларга эга бўлиш ва ер танлашнинг мақбуллиги ва самарадорлигини оширишга қаратилган тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда маиший чиқиндилар билан боғлиқ жараёнларни амалга ошириш тизимини янада такомиллаштириш, ҳудудларнинг экологик ва санитария ҳолатини яхшилаш, санитария жиҳатидан тозалаш инфратузилмаси объектлари ҳисобини юритиш, қаттиқ маиший чиқинди полигонларини лойиҳалаш ва улардан фойдаланиш тизимини автоматлаштириш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2022-2026 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Тараққиёт стратегиясининг 79-бандига мувофиқ "... маиший чиқиндиларни йиғишни 100 % га, 2026 йилга қадар уларни қайта ишлаш даражасини 21 % дан 50 % га етказиш" бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, ўз навбатида чиқинди полигонлари учун ер танлашни замонавий усуллар асосида ташкил этиш, чиқинди полигонларининг геомаълумотлар базасини шакллантириш ва геовизуаллаштириш асосида уларни жойлаштириш жараёнларининг

<sup>1</sup> [Презентация-Упаковка-2022-01-25.pdf \(fao.org\)](https://www.fao.org/3/qa/qc042e/qc042e01.pdf)

автоматлашган тизимини модуллаштириш бўйича илмий изланишлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 апрелдаги ПҚ-4291-сон “2019-2028 йиллар даврида Ўзбекистонда қаттиқ маиший чиқиндилар билан боғлиқ ишларни амалга ошириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Қарори, Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 6 февралдаги 95-сон “Чиқиндилар билан боғлиқ ишларни амалга ошириш соҳасидаги норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисида”ги, ҳамда 2018 йил 2 октябрдаги 787-сон “Санитария жихатидан тозалаш инфратузилмаси объектларини жойлаштириш ва улардан фойдаланиш ҳамда маиший чиқиндилар билан боғлиқ ишларни амалга ошириш қоидалари” Қарорлари, Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2019 йил 17 октябрдаги 12-сон “Қаттиқ маиший чиқинди полигонларини лойиҳалаштириш ва улардан фойдаланиш бўйича йўриқномани тасдиқлаш ҳақида”ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг III. “Ахборотлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларни ривожлантириш” ҳамда IV. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, сув муаммолари, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Соҳага тегишли илмий адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, чиқинди полигонлари ерларини бошқариш, уларнинг атроф-муҳитга, табиий ресурсларга таъсири, қолаверса, геоинформацион тизимлар асосида чиқинди объектларини жойлаштириш учун ер танлаш бўйича хорижий давлатлар олимлари қаторида республикамизда ҳам илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Бинобарин, муаммонинг геоахборот тизимлари ва масофавий зондлаш усулларида фойдаланган ҳолда чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлашнинг назарий ва услубий асосларини хорижий давлат олимларидан - Е.А.Пичугин, О.Б.Низамутдинов, А.А.Зайцев, С.В.Исаев, Е.В.Панин, Л.Л.Бабенко, В.Х.Хмиш, Ю.В.Завизион, Л.В.Рудакова, Ю.К.Алдушина, Ahmad Kabir, Andrey Richter, Maretta Kazaryan, Michael Shahramanyan, Adeel Ahmad, Umar Javid, Muhammad Asif Javed, Sajid Rashid Ahmad, Muhammad Abbas Jaffri, Mudassar Ashfaq, И.А.Шамов ва бошқа олимлар геоахборот тизимидан фойдаланган ҳолда қаттиқ маиший чиқиндиларни утилизация қилиш бўйича янги схема, маълумотларни йиғиш, мезонларни геоахборот тизимлари қатламига айлантириш, маълумотларни қайта ишлаш, глобал жойлашишнинг назарий ва услубий асосларини тадқиқ этган бўлса, чиқинди полигонларини жойлаштиришда, жой танлашнинг экологик асосларини такомиллаштириш масалаларини эса, В.И.Беспалов, О.Н.Парамонова, Ю.К.Алдушина, А.В.Погорелов, В.В.Блохин, Р.Г.Адамян, Д.А.Липилин,

В.Е.Станиславчик, А.В.Атерекова, А.О.Грекова, С.Б.Сиваев, Д.Б.Неклюдов, Н.И.Тулская, Я.Г.Пошивайло, В.Е.Лукина, А.В.Дубровский, Н.В.Гусакова, Д.М.Воробьев, П.Н.Барановский, О.И.Малыгина, Г.А.Уставич, В.А.Королев, Н.И.Артемов, В.В.Петров, Б.А.Новаковский, А.Ю.Гусева ва бошқалар ишлаб чиқишган.

Ўзбекистонда атроф-муҳитни маиший чиқиндиларидан муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан оқилона ва комплекс фойдаланиш ҳамда экологик тоза технологияларни амалиётга тадбиқ этиш муаммолари бўйича М.Б.Тиркашева, А.А.Тайлақов, Д.Ш.Бердиева, П.С.Султонов, У.И.Алматова, И.Б.Эгамбердиев, С.О.Алимкулов, Г.Х.Худойбердиева, К.Шодиметов ва бошқа маҳаллий олимлар изланишлар олиб борганлар ва ижобий натижаларга эришилган.

Бугунги кунда чиқинди полигонлари жойлаштириш учун ер танлаш ишлари етарли даражада ўрганилмаган. Шу сабабли, чиқинди полигонлари жойлаштириш учун ер танлаш услубини геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш зарурати пайдо бўлди.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг “Геоахборот маълумотлар базасида ҳудудларда мавжуд заҳарли кимёвий ва бошқа токсик моддалар консервация қилинган махсус полигонларга тегишли майдонли фазовий қатлам яратиш” мавзусидаги илмий тадқиқот ишларини бажариш тўғрисидаги №57-22GEO-сонли хўжалик шартномаси (2022), Бирлашган миллатлар ташкилотининг қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат хавфсизлиги ташкилоти (ФАО)нинг GCH/SEC/293GFF “Марказий Осиё ва Туркиянинг қурғоқчил ва шўрланган қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш ландшафтларида табиий ресурсларни комплекс бошқариш лойиҳаси” мавзусидаги амалий тадқиқот (2020-2022 йй), “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети ҳузуридаги Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институти илмий-тадқиқот ишлари режаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** геоахборот технологиялари асосида чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш услубини такомиллаштириш юзасидан тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

аэрокосмик суратлардан фойдаланиб чиқинди эгаллаган ер майдонлари миқдорини аниқлаш, санитар, муҳофаза ва ҳимоя зоналари таъсиридаги объектларни белгилаш ва геомаълумотлар базасини такомиллаштириш;

чиқинди полигонларини атроф-муҳитга салбий таъсирини олдини олиш мақсадида таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиш;

аҳоли яшаш пунктлари, қишлоқ хўжалиги экин ерлари, сув ҳавзалари, ирригация тармоқлари жойлашишини инобатга олган ҳолда чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш алгоритминини ишлаб чиқиш;

чиқинди полигонларини геовизуаллаштириш ва лойиҳавий ишланмаларни амалга оширишда чиқинди полигонлари жойлашган ер участкасининг геоахборот маълумотлардан хабардор бўлиш мақсадида геопортал ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Бухоро вилояти ҳудудида жойлаштирилган чиқинди полигонлар ва улар учун ажратилган ерлар олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** чиқинди полигонлари ерларини геоахборот технологиялар асосида мониторинг қилиш, объектларининг геомаълумотлар базасини шакллантириш, геовизуаллаштириш ва уларни жойлаштиришни мақбуллаштириш тизимини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида чиқинди полигонлари ерлари ҳисобини юритиш, мониторинг қилиш, геостатистик таҳлиллар қилиш, объектларни геофазовий боғлаш, картографик шартли белгилар танлаш, масофадан зондлаш, алгоритмлаш, интерполяция, кодлаш ҳамда ахборотларни рақамлаштириш каби усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

чиқинди полигонлари жойлашган ер участкасининг геомаълумотлар базасини шакллантириш услуги аэрокосмик суратлар ёрдамида масофадан зондлаш механизми асосида такомиллаштирилган;

чиқинди полигонлари жойлашган ҳудудда шамол тезлигини пасайтириш ва чиқинди полигонларининг атроф-муҳитга зарарли таъсирини камайтириш мақсадида улар атрофида махсус ихота дарахтлари чизимларини жойлаштириш лойиҳаси ишлаб чиқилган;

аҳоли яшаш пунктлари, қишлоқ хўжалиги экин ерлари ва ирригация тармоқлари жойлашишини инобатга олган ҳолда чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш алгоритми ишлаб чиқилган;

KML форматдаги шамол, рельеф, ер ости сизот сувлари сатҳи ва иқлим мавзули вектор қатламларини геовизуаллаштириш асосида чиқинди полигонлари жойлашган ер участкасининг геопортали ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

чиқинди полигонлари жойлашган ер участкалари масофадан зондлаш усули орқали мониторинг қилинган ва геомаълумотлар базаси такомиллаштирилган;

чиқинди полигонлари жойлашган ҳудудда ихота дарахтлари чизимларини жойлаштириш лойиҳаси ишлаб чиқилган;

чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш алгоритми ишлаб чиқилган;

чиқинди полигонлари жойлашган ер участкасининг геовизуаллаштирувчи геопортал ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси ва унинг Бухоро вилояти бошқармаси ҳамда Ўзбекистон Республикаси Гидрометрология хизмати маркази

материалларидан фойдаланилганлиги, тадқиқотлар натижасида яратилган харита, алгоритм ва такомиллаштирилган услуб Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси амалиётига жорий этилганлиги, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти геоахборот тизимларидан фойдаланиб чиқинди полигонлари учун ер ажратиш жараёнида турли хил объектларни ҳисобга олиш асосланганлиги, электрон рақамли хариталарни яратишда сунъий йўлдош геодезик қурилмалари ёрдамида масофадан зондлаш материаллари аниқлиги оширилганлиги, ихота дарахтлари чизимларини жойлаштириш лойиҳасини ишлаб чиқилганлиги, чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш алгоритмининг ишлаб чиқилганлиги, геоахборот технологиялари асосида чиқинди объектларини мақбул жойлаштириш тизимини такомиллаштириш ва улардан фойдаланиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, чиқинди полигонлари учун мақбул бўлган ҳудудларни танлаш учун ер ости сизот сувлари сатҳи, ер рельефи, шамол йўналиши ва тезлиги, ҳарорат, кишлоқ хўжалигининг экин ерлари, аҳоли пунктлари, ирригация тармоқлари ҳамда инфратузилма объектлари жойлашишини инобатга олиб алгоритм ишлаб чиқилганлиги, Бухоро вилояти ҳудудида чиқинди полигонларини ташкил этиш мумкин бўлган ва ер ажратишда чиқинди полигонларини инобатга олган ҳолда лойиҳалар ишлаб чиқиш учун онлайн геопортал платформаси ишлаб чиқилганлиги, чиқинди полигонларини учун ер танлашни автоматлашган усулда амалга оширишга қаратилган мақсадли давлат дастурларини ишлаб чиқишда фойдаланиш учун хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш услубини геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

чиқинди полигонлари жойлашган ер участкасининг геомаълумотлар базасини шакллантириш услуби аэрокосмик суратлар ёрдамида масофадан зондлаш механизми асосида такомиллаштириш юзасидан билдирган таклифи Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси тасарруфидаги Бухоро вилояти Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармаси фаолиятига жорий этилган (Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2022 йил 13 октябрдаги 03-02/-7-223-сонли маълумотномаси). Натижада, масофадан зондлаш материалларидан фойдаланиб, чиқинди полигонлари жойлашган ер участкаси майдонини, санитария-муҳофаза ва ҳимоя зоналари таъсиридаги объектларни белгилаш мониторинги асосида геомаълумотлар базаси такомиллаштирилган.

чиқинди полигонлари жойлашган ҳудудда шамол тезлигини пасайтириш ва чиқинди полигонларининг атроф-муҳитга зарарли таъсирини камайтириш мақсадида улар атрофида махсус ихота дарахтлари чизимларини

жойлаштириш лойиҳасини ишлаб чиқиш юзасидан билдирган таклифи Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси тасарруфидаги Бухоро вилояти Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармаси фаолиятига жорий этилган (Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2022 йил 13 октябрдаги 03-02/-7-223-сонли маълумотномаси). Натижада, чиқинди полигонларининг атроф-муҳитга салбий таъсирини олдини олиш имконияти яратилган.

аҳоли яшаш пунктлари, қишлоқ хўжалиги экин ерлари, сув ҳавзалари, ирригация тармоқлари жойлашишини инобатга олган ҳолда чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш алгоритми ишлаб чиқиш бўйича берган таклифи Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси тасарруфидаги Бухоро вилояти Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармаси фаолиятига жорий этилган (Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2022 йил 13 октябрдаги 03-02/-7-223-сонли маълумотномаси). Натижада, чиқинди полигонларини ташкил этиш учун мақбул бўлган ер майдонларини танлаш имкони яратилган.

KML форматидаги шамол, рельеф, ер ости сизот сувлари сатҳи ва иқлим мавзули вектор қатламларини геовизуаллаштириш асосида чиқинди полигонлари жойлашган ер участкасинининг геопорталини ишлаб чиқиш таклифи Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси тасарруфидаги Бухоро вилояти Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармаси фаолиятига жорий этилган (Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2022 йил 13 октябрдаги 03-02/-7-223-сонли маълумотномаси). Натижада, мавжуд чиқинди полигонларининг атроф-муҳитга таъсири доирасини ўрганиш ҳамда жойлаштирилиши режалаштирилаётган чиқинди полигонлари учун энг мақбул бўлган ер майдонларини танлаш ишларини ташкил этишга хизмат қилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур ишнинг тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича 17 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шулардан, 1 та тавсиянома, 3 та дастурий таъминот гувоҳномаси, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 3 таси хорижий илмий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, учта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

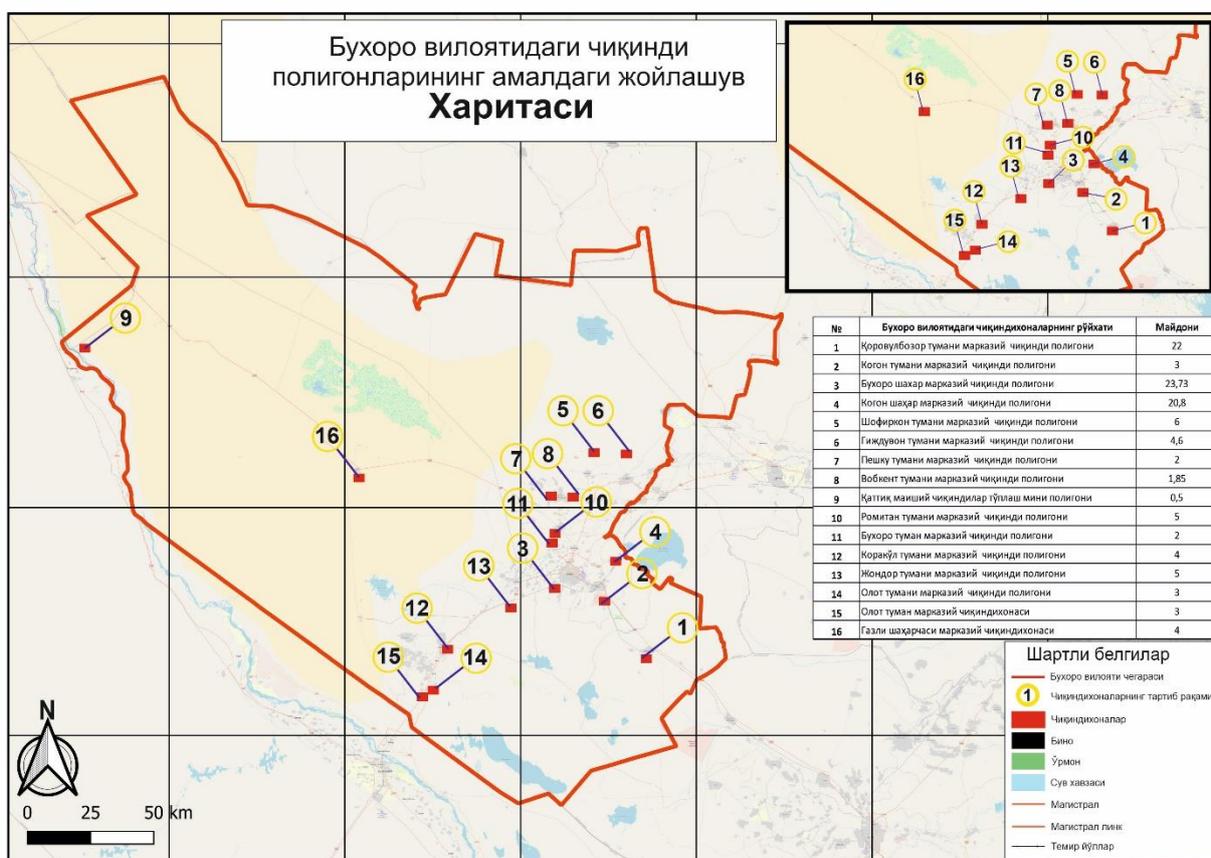
**Кириш қисмида** диссертация тадқиқотининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари

шакллантирилиб, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари, тадқиқот натижаларининг жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Чиқинди полигонларининг жойлашуви таснифи ва бу борадаги хорижий тажрибалар**» деб номланган биринчи бобида чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлашда таҳлилий ёндашув, Бухоро вилояти худудидаги чиқинди полигонлари жойлашуви учун ер танлашнинг ҳолати ва чиқинди полигонларини жойлаштиришда буферизация қилиш жараёнлари ва бу борадаги хорижий тажрибалар каби масалалар ёритилган.

Тадқиқот худудидаги мавжуд 16 та чиқинди полигонларини буферизация қилиш орқали ҳимоя ва санитар-муҳофаза зоналарини белгилаш ишлари изланувчи томонидан масофадан зондлаш материаллари асосида лойиҳалаш ишлари амалга оширилди.

Дастлаб Бухоро вилоятининг чиқинди полигонлари жойлашган худудлар космосуратлар ёрдамида ўрганилди. Бунда Бухоро вилояти бўйича жами 19 та объект бўлиб, бугунги кунда 16 таси мавжуд фаолият юритаётган чиқинди полигонлари геовизуаллаштирилди (1-расм).

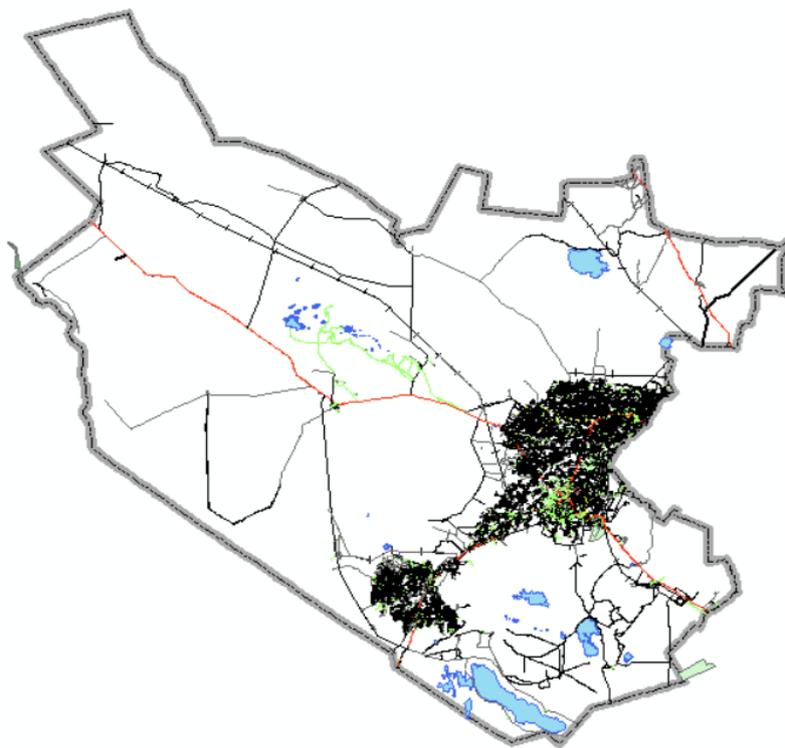


**1-расм. Бухоро вилоятидаги мавжуд чиқинди полигонларининг амалдаги географик жойлашуви**

Ҳосил бўлган схемалар асосида чиқинди полигонлари учун буферизация ишларини амалга оширишда геоахборот тизими оиласига мансуб дастурий таъминотлардан фойдаланилди. ArcGIS дастурининг махсус буферизация буйруғи ёрдамида ҳимоя ва санитар-муҳофаза зоналарига жаҳон тажрибаларидан келиб чиқиб, 300 метр этиб белгиланди.

Диссертациянинг «**Чиқинди полигонларини мониторинг қилиш, топографик асосини яратиш ва геомаълумотлар базасида геовизуаллаштириш**» деб номланган иккинчи бобида чиқинди полигонларини масофадан зондлаш усули орқали мониторинг қилиш, чиқинди полигонлари учун топографик асос яратиш ҳамда атрибутив маълумотлар жадвалини такомиллаштириш ва геоахборот технологиялар асосида чиқинди полигонлари жойлашувининг геомаълумотлар базасини такомиллаштириш ва геовизуаллаштириш каби масалалар асосланган.

Бухоро вилоятидаги мавжуд чиқинди полигонларини мониторинг қилиш ва геомаълумотлар базасини геовизуаллаштиришда интернет ресурс маълумотларидан кенг фойдаланилди. Бунда “Open street map” сайти орқали Бухоро вилоятига тегишли бўлган физиологик вектор форматдаги мавзули қатламлар юклаб олинди ва ArcGIS дастурининг ArcMap иловаси ёрдамида геовизуаллаштирилди (2-расм).



**2-расм. Бухоро вилоятини генерализация қилиш орқали чегара худудидан ташқи зонадаги мавзули қатламларни ўчирилган схемаси**

Олиб борилган тадқиқот натижаларига асосланган ҳолда аниқланган камчиликларга бартараф этиш, кейинги камчиликларни олдини олиш мақсадида чиқинди полигонларининг такомиллаштирилган геомаълумотлар базаси яратилди (1-жадвал).

**Чиқинди полигонларининг мавжуд ва такомиллаштирилган  
геомаълумотлар базасини таққослама жадвали**

Т/р	Мавжуд геомаълумотлар базаси	Т/р	Такомиллаштирилган геомаълумотлар базаси
1	Объектнинг тартиб рақами	1	Объектнинг тартиб рақами
.	.....	.	.....
		13	Чиқинди полигонининг амалдаги майдони (га)
		14	Чиқинди полигони майдонининг чиқинди билан тўлганлик даражаси (%)

Геомаълумотлар базасида шакллантирилаётган чиқинди полигонлари тўғрисидаги ахборотлар амалдаги 12 та устундан 14 та устунга ўзгариши натижасида такомиллаштирилди. Мазкур такомиллаштириш орқали янгидан киритилган устунлар, чиқинди полигонларини бугунги кунда эгаллаб турган ҳақиқий майдони ва тўлганлик даражаси тўғрисидаги кўрсаткичларни тақдим этиш орқали, ўзбошимчалик билан ер майдонларини эгаллаб олишининг олди олинади.

Диссертациянинг «**Чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш услубини геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш**» деб номланган учинчи бобда чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлашда экин ерлари, аҳоли яшаш пунктлари ва сув ҳавзалари жойлашувини геомаълумотлар базасига киритиш механизмини такомиллаштириш, чиқинди полигонларини жойлаштиришда ҳудуднинг рельефи, иқлими, шамол йўналишлари ва ер ости сизот сувлари сатҳини геовизуаллаштириш усулларини ишлаб чиқиш ва чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш услубини геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш ишлари амалга оширилди.

Бухоро вилоятида олиб борилган изланишлар таҳлили шуни кўрсатадики, жами 16 та чиқинди полигонидан 6 таси бугунги кунда экологик талабларга жавоб беради. Шу билан бирга ён атрофга ўзининг салбий таъсирини кўрсатмайди. Қолган 10 та чиқинди полигонини мақбул бўлган жойдан қайтадан ташкил этиш зарурлиги изланишлар мобайнида аниқланди (2-жадвал).

**Бухоро вилоятидаги чиқинди полигонлари ва уларни тавсия этиш  
маълумотлари**

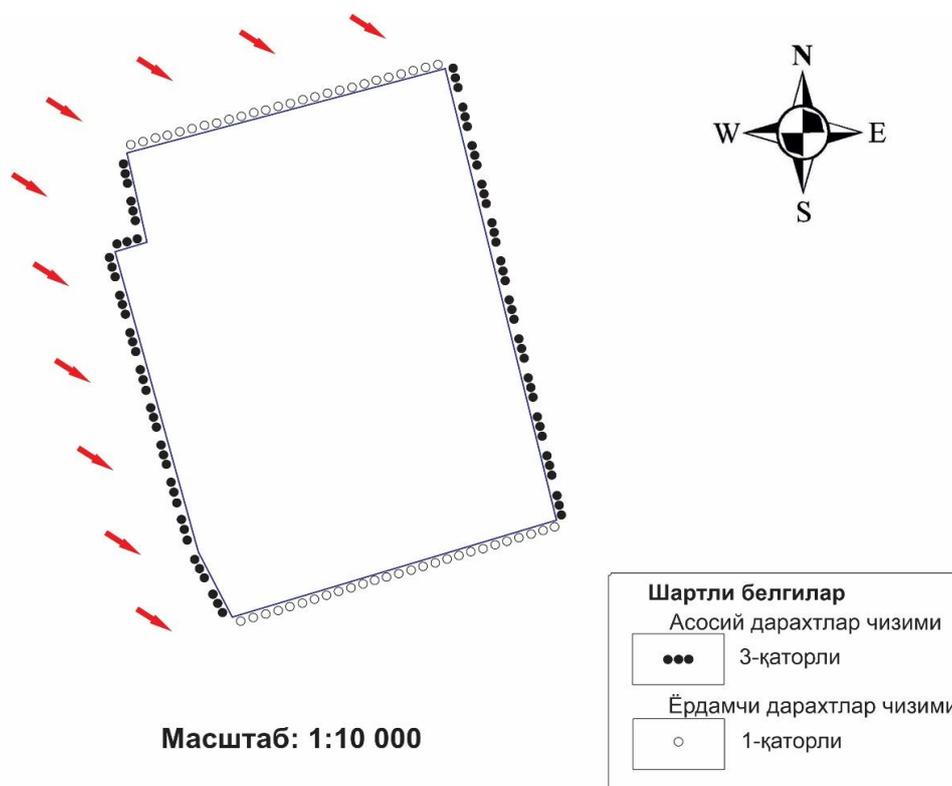
Т/р	Ҳудудлар	Тавсиялар
1	Қорақўл тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилмайди
2	Жондор тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилади
3	Олот тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилмайди
4	Олот тумани марказий чиқиндихонаси	Тавсия этилмайди
5	Бухоро шаҳар марказий чиқинди полигони	Тавсия этилмайди
6	Ромитан тумани Газли шаҳарчаси марказий чиқиндихонаси	Тавсия этилади
7	Бухоро тумани марказий чиқиндихонаси	Тавсия этилмайди

## 2-жадвал давоми

8	Ромитан тумани марказий чиқиндихонаси	Тавсия этилмайди
9	Бухоро вилояти қаттиқ маиший чиқиндилар тўплаш мини полигони	Тавсия этилмайди
10	Қоровулбозор тумани марказий полигони	Тавсия этилади
11	Вобкент тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилмайди
12	Пешку тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилмайди
13	Ғиждувон тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилади
14	Шофиркон тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилмайди
15	Когон шаҳри марказий чиқинди полигони	Тавсия этилади
16	Когон тумани марказий чиқинди полигони	Тавсия этилади

Мавжуд тавсия этилган 6 та чиқинди полигонлари ва янгидан ташкил этиладиган чиқинди полигонлари учун махсус ихота дарахтларини ўтказиш орқали плантация қилиш, чиқинди полигонларининг атроф-муҳитга зарарли таъсирини 80% камайтиришда хизмат қилиши монографик тадқиқотлар давомида аниқланди.

Бугунги кунда Бухоро вилоятида сув танқислиги сабабли мавжуд чиқинди полигонларининг бирортасида ҳам муҳофазаловчи ихота дарахтлари чизими яратилмаган. Шу сабабли ихота дарахтлари чизимини лойиҳалаш ва уларни суғориш учун қудуқлар қазиш учун жойларни аниқлаш бўйича тегишли ҳисоб-китоблар тадқиқотчи томонидан амалга оширилди (3-расм).



**3-расм. Тавсия этилган чиқинди полигонларида муҳофазаловчи ихота дарахтлари чизимини жойлаштириш лойиҳаси**

Асосий муҳофазаловчи ихота дарахтлари чизимини зарарли шамол йўналишига тик жойлаштирилиши натижасида ҳимояланадиган майдоннинг кенглиги (асосий дарахтлар орасидаги масофа) –  $V$  максимал қийматга эга бўлади. Уни қуйидаги ифода орқали топилади:

$$V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin \alpha \quad (1)$$

бунда:  $H$  – дарахтлар чизимининг баландлиги;

$X_{\text{пл}}$  - ҳимояланадиган майдоннинг кенглиги, яъни  $V$  дарахтлар чизими баландлиги ( $H$ ) га нисбатан неча маротаба катта бўлишини белгиловчи коэффициент, амалда  $X_{\text{пл}} = 25 \dots 30$  қабул қилинган.  $\alpha = 45^\circ \dots 135^\circ$  дарахтлар чизими билан зарарли шамол йўналиши орасида оғиш бурчаги.

Лойиҳада асосий дарахтлар чизими билан ҳукмрон шамол йўналиши ўртасида оғиш бурчаги  $135^\circ$  ва ёрдамчи дарахтлар чизими билан зарарли шамол йўналиши орасида оғиш бурчаги  $45^\circ$  эканлиги аниқланган.

$V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin \alpha$  ифодадан келиб чиқиб лойиҳадаги ихота дарахтлар чизимининг баландлигини 15 метр деб белгиланди ва формула бўйича ҳисобланди.

$$1) \quad V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin \alpha \quad V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin 45^\circ \quad V = 30 \times 15 \times 0.71 \quad V = 319,5 \text{ м}$$

$$2) \quad V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin \alpha \quad V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin 90^\circ \quad V = 30 \times 15 \times 1 \quad V = 450 \text{ м}$$

$$3) \quad V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin \alpha \quad V = X_{\text{пл}} \times H \times \sin 135^\circ \quad V = 30 \times 15 \times 0.71 \quad V = 319,5 \text{ м}$$

Ишлаб чиқилган лойиҳада чиқинди полигони худуди ўртача шамол эсиш минтақасида жойлашгани учун асосий ҳимоялайдиган ихота дарахтлари чизими 3 қатор, қаторлар ораси 2,5 метр, ёрдамчи ихота дарахтлар чизими эса 1 қаторли деб қабул қилинди. Тавсия сифатида асосий қатор учун гужум дарахти танланди ва қатордаги дарахтлар ўртасидаги масофа 4 метр деб белгиланди. Лойиҳа бўйича муҳофазаловчи ихота дарахтлар чизими чиқинди полигони санитар-муҳофаза зонасида жойлаштирилиши режалаштирилди.

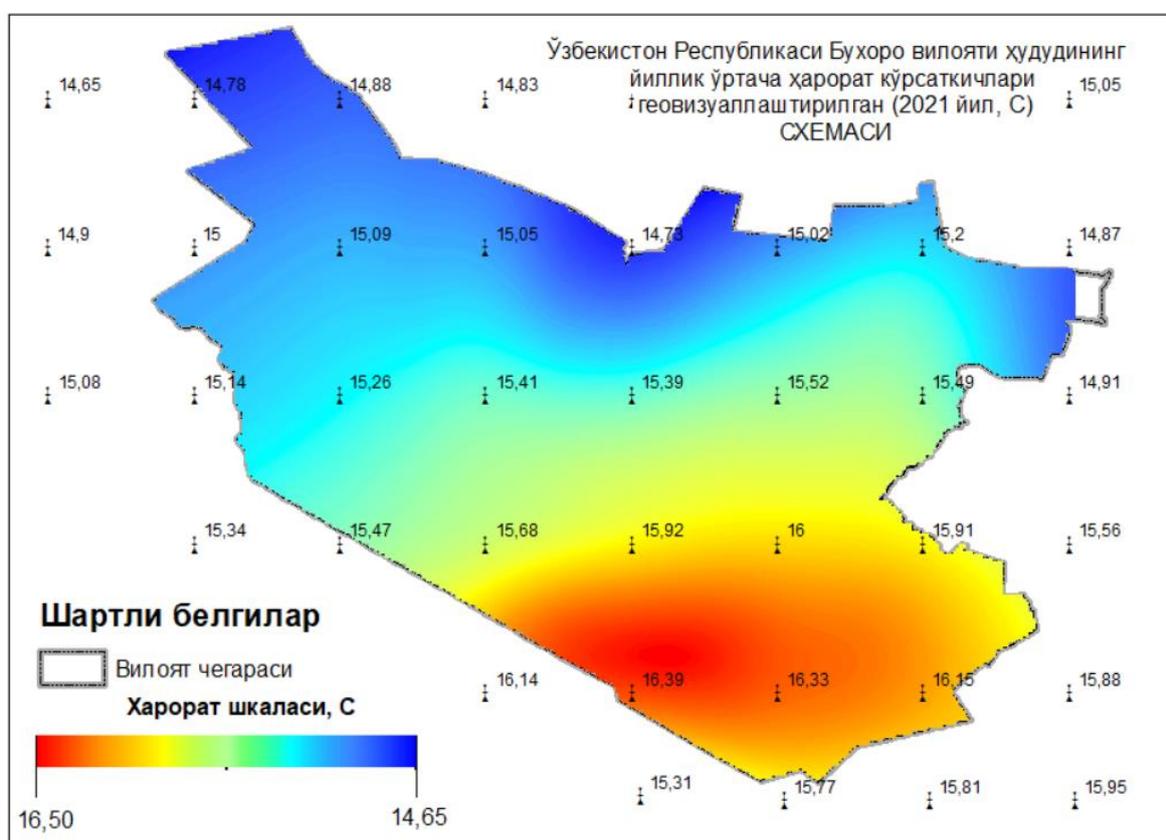
Лойиҳа объекти сифатида қабул қилинган Бухоро вилояти Ромитан туманидаги Газли марказий чиқинди полигонининг узунлиги 600 метр бўлиб, биз тавсия қилаётган ихота дарахтлари чизимлари шамол йўналиши билан оғиш бурчаги  $90^\circ$  бўлганда 450 метр масофани, оғиш бурчаги  $45^\circ$  ёки  $135^\circ$  бўлганда 319,5 метргача бўлган масофани 80 % га ҳимоялаши ҳисоб-китоблар асосида аниқланди.

Тадқиқот объекти бўлган Бухоро вилоятининг ўрганилган рельеф, иқлим, шамол йўналиши ва сизот сувлари сатҳидан келиб чиқиб, чиқинди полигонлари учун мақбул жой танлаш алгоритми муаллиф томонидан ишлаб чиқилди. Ишлаб чиқилган алгоритмда ер рельефи аҳоли яшаш жойлари, қишлоқ хўжалиги ерлари ва сув фонди ерларига нисбатан пастликда бўлиши, сизот сувларининг сатҳи 2 метрдан чуқур бўлиши, шамол йўналишида инфратузилмалар бўлмаслиги белгилаб олинди.

Чиқинди полигонларини ташкил этиш учун мақбул жой танлаш алгоритмини ишлаб чиқиш учун ер баландлиги билан иқлимга оид

кўрсаткичларни геовизуаллаштириш талаб этилиши боис, тадқиқот ҳудудининг ҳарорат ва шамол йўналишлари бўйича хариталари геомаълумотлар базасида яратилди. Мазкур жараён Бухоро вилоятидаги мавжуд 4 та гидрометеорологик станциялар томонидан берилган маълумотлар асосида амалга оширилди.

Бухоро вилоятидаги гидрометеорологик станциялардан ҳарорат кўрсаткичига эга бўлган жадвал кўринишида олинган ахборотлар ArcGIS дастурига вектор қатлам кўринишида киритилди. Ҳарорат кўрсаткичига эга бўлган жадвал кўринишидаги маълумотлар 2021 йил мобайнида аниқланган кўрсаткичлар бўлиб, таҳлил ишларини олиб бориш учун 2021 йил бўйича ҳарорат кўрсаткичларининг ўртача қиймати ўрта арифметик усул ёрдамида аниқлаб олинди. 2021 йил бўйича олинган ўртача ҳарорат кўрсаткичлари интерполяция усулидан фойдаланилган ҳолда геовизуаллаштирилди (4-расм).

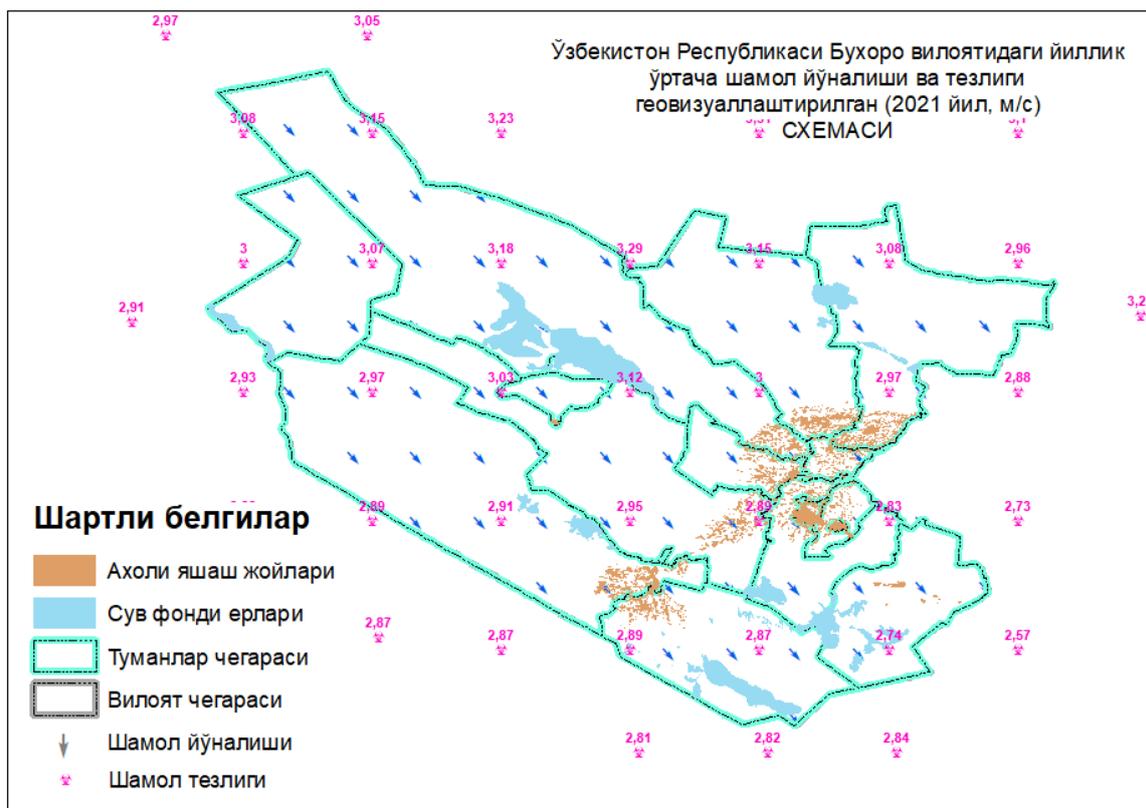


**4-расм. Бухоро вилоятининг ҳарорат кўрсаткичларига эга бўлган схемаси**

4-расмдаги схемадан олинган таҳлилларга кўра Бухоро вилоятининг 2021 йил ҳолатига энг паст ҳарорат кўрсаткичи  $14,65^{\circ}$  С бўлса, энг юқори кўрсаткич  $16,50^{\circ}$  С эканлиги аниқланди. Бухоро вилояти бўйича ўртача ҳарорат кўрсаткичи  $15,57^{\circ}$  С ни ташкил этди. Вилоятдаги ўртачадан юқори ҳарорат кўрсаткичлари Олот тумани, Қоровулбозор тумани, Бухоро тумани, Қоракўл туманининг жанубий шарқий қисми, Жондор туманининг жанубий қисми, Когон туманининг жанубий қисми ҳамда Бухоро ва Когон

шаҳарларида кузатилди. Вилоятининг ўртачадан паст ҳарорат кўрсаткичлари Қоракўл туманининг шимолий қисми, Жондор туманининг шимолий-ғарбий қисми, Ромитан туманининг 2 ва 3 қисмлари, Пешку, Шофиркон ва Ғиждувон туманларининг шимолий қисмларида кузатилди.

Бухоро вилоятидаги гидрометеорологик марказлар томонидан берилган шамол йўналишлари бўйича жадвал кўринишдаги маълумотлар ArcGIS дастурига географик жойлашувига кўра киритилиб, 2021 йил бўйича ўртача шамол тезлиги ўрта арифметик усулда аниқланди. Бухоро вилоятининг 2021 йил бўйича ўртача шамол тезлиги тўғрисидаги маълумотлар интерполяция усулида геовизуаллаштирилди (5-расм).



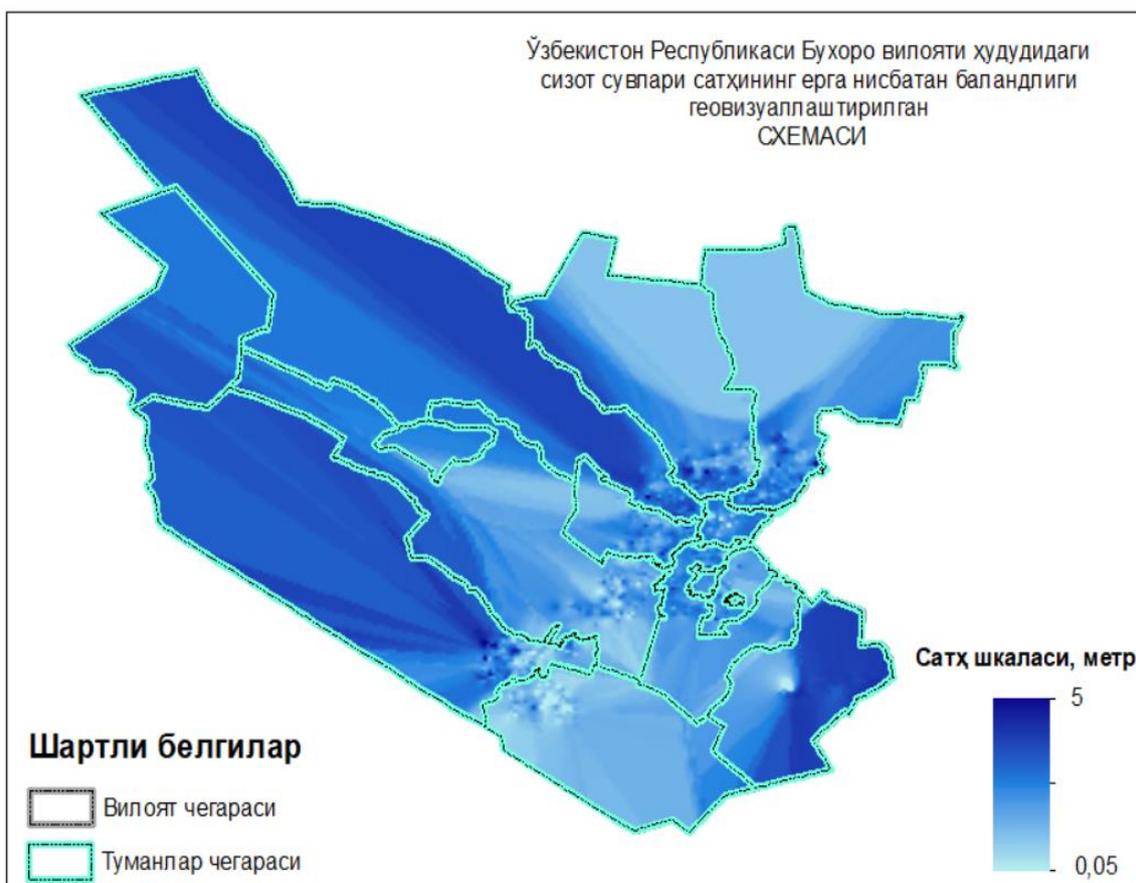
**5-расм. Бухоро вилоятида шамол тезлигининг 2021 йил бўйича ўртача эсиш йўналишлари схемаси**

Олиб борилган тадқиқотлар таҳлилига кўра Бухоро вилоятида 2021 йил ҳолатига кўра йиллик шамол тезлиги энг паст кўрсаткичи 2,57 м/с ни ташкил этади. Вилоятдаги энг юқори шамол тезлиги йиллик ўртача 3,33 м/с ни ташкил этиши илмий изланишлар натижасида аниқланди. Вилоят бўйича 2021 йил ўртача шамол тезлиги 3,03 м/с ни ташкил этиши тадқиқотчи томонидан таҳлил қилинди.

Шамол йўналиши ва шамол тезлиги бўйича олинган маълумотлар чиқинди полигонларини ташкил этишда асосий омил сифатида фойдаланилади.

Тадқиқот ишидаги сизот сувларининг ерга нисбатан бўлган сатҳи бўйича олинган маълумотлар асосий критерияларидан бири ҳисобланади.

Сизот сувлари сатҳи бўйича олинган жадвал кўринишдаги маълумотларни ArcGIS дастурига киритиш учун кузатув қудуқларининг жойларда GNSS ёрдамида координата қийматлари аниқланди. Аниқланган кузатув қудуқларининг координата қийматлари ArcGIS дастурида яратилган геомаълумотлар базасига конвертация қилиш усули орқали киритилди. Электрон рақамли кўринишда шакллантирилган кузатув қудуқлари атрибутидаги сизот сувлари сатҳига оид маълумотлар асосида интерполяция усулини қўллаб, сизот сувлари сатҳи, майдон кўринишида геовизуаллаштирилди (6-расм).

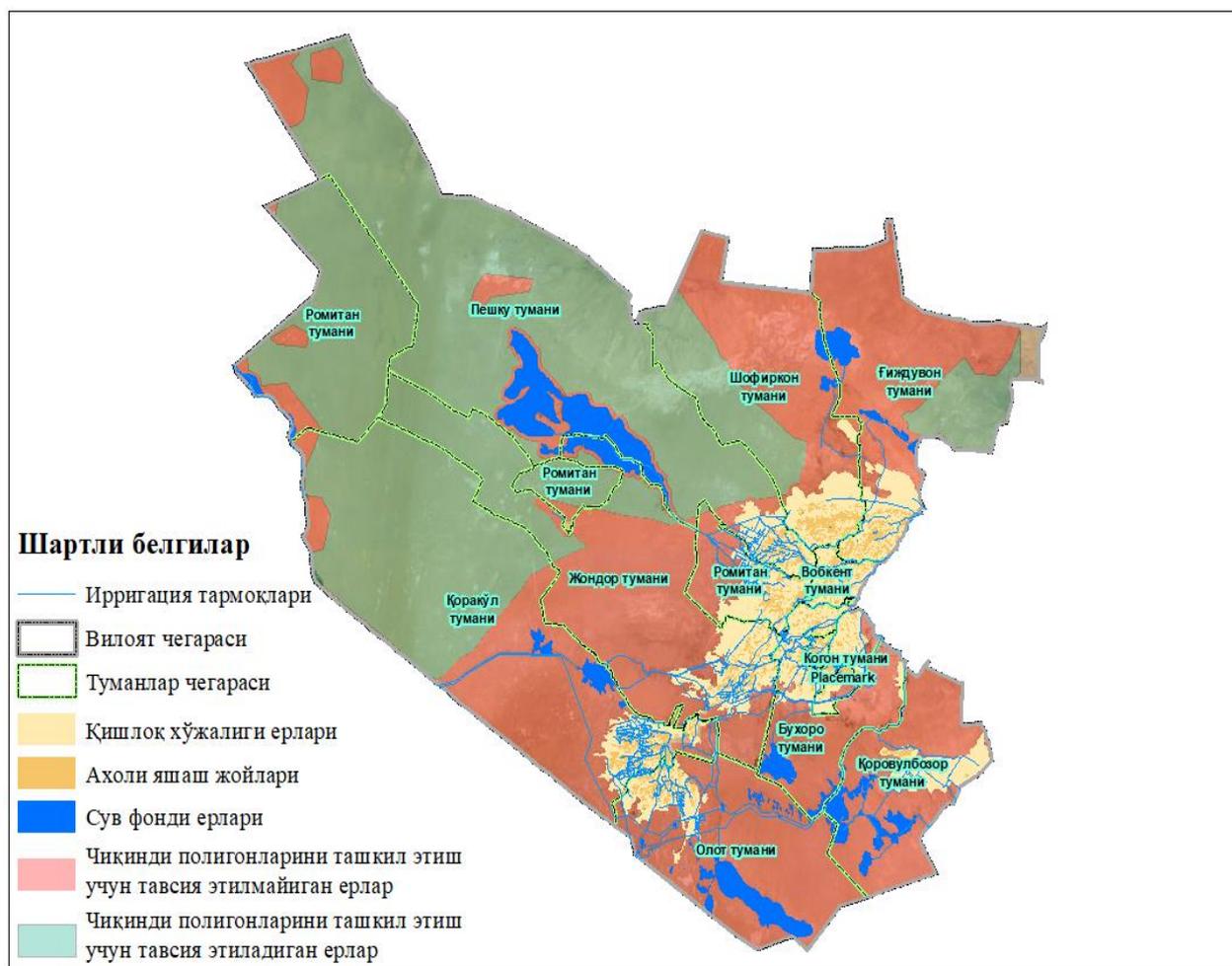


**6-расм. Бухоро вилояти бўйича сизот сувлари сатҳининг ер юзасига нисбатан амалдаги жойлашув схемаси**

Бухоро вилоятида 2594 та кузатув қудуқлари мавжуд бўлиб, вилоят бўйича сизот сувлари сатҳи ерга нисбатан энг яқин бўлган масофаси 0,5 метрни ташкил этади. Шу билан бирга энг чуқур масофа 5,0 метрни ташкил этиши таҳлиллар натижасида аниқланди. Вилоятда ўртача сизот сувларининг ерга нисбатан жойлашув сатҳи 2,5 метрни ташкил этади.

Сизот сувлари яқин бўлган ҳудудларда чиқинди полигонларини ташкил этиш тавсия этилмайди. Шу боис мазкур тадқиқот ишида Бухоро вилоятининг рельефи, ҳаво ҳарорати, шамол йўналиши билан бирга ер ости сизот сувларининг сатҳи ўрганилди ва таҳлилий ишлар амалга оширилди.



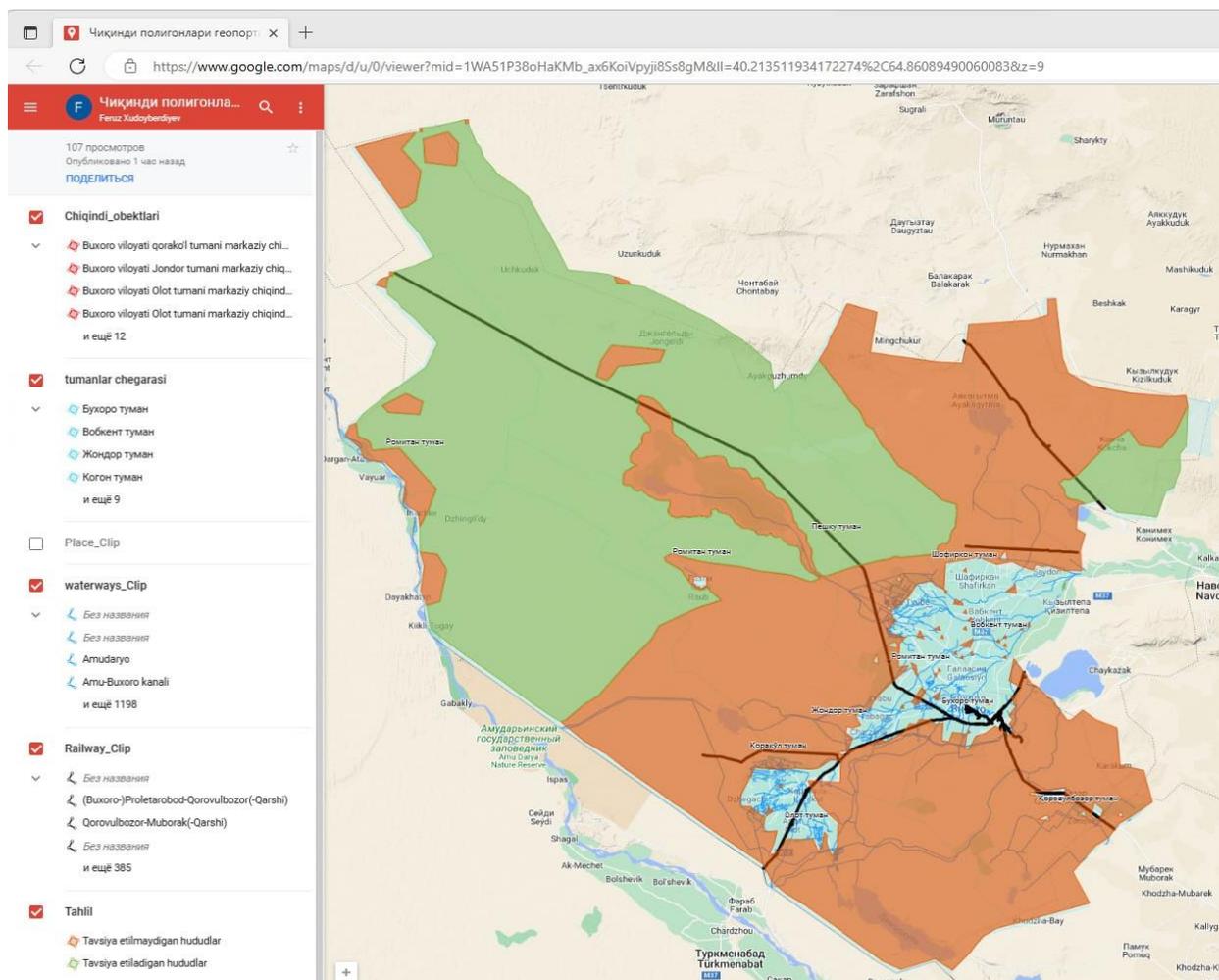


**7-расм. Бухоро вилояти бўйича чиқинди полигонларини ташкил этиш учун тавсия этиладиган ҳудудларнинг лойиҳавий жойлашув схемаси**

Олиб борилган таҳлилий тадқиқотларга кўра Бухоро вилоятида Олот, Бухоро, Вобкент, Қоровулбозор туманлари, Бухоро, Когон шаҳарларида чиқинди полигонларини ташкил этиш учун мақбул ҳудуд мавжуд бўлмаганлиги сабабли, кўшни туманлардаги чиқинди полигонларидан фойдаланиш тавсия этилади.

Мазкур тавсия этиладиган ва мавжуд чиқинди полигонларини геопортал орқали геовизуаллаштириш, давлат ташкилотларини бу борада хабардор қилиш ҳамда ташкил этилаётган лойиҳаларда чиқинди полигонларини инobatга олиш орқали муаммоли вазиятларни келтириб чиқармасликка асос бўлиб хизмат қилади. Шу сабабли тадқиқот ишида чиқинди полигонларини махсус дастурлаш ёрдамида геовизуаллаштириш ишлари муаллиф томонидан олиб борилди.

Олиб борилган изланишлар дастлаб QGIS дастурида шакллантирилган мавзули қатламлар KML(KMZ) формат бирлигига келтирилиб, геопортал орқали вектор қатламлар импорт қилиб олинди. Олинган маълумотлар геофазовий координаталари текширилиб, ҳар бир объектнинг атрибутив маълумотлар жадвали тўлдирилди (8-расм).



## 8-расм. Чиқинди полигонларининг геопортали

([https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1WA51P38oHaKMB\\_ax6KoiVpyji8Ss8gM&usp=sharing](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1WA51P38oHaKMB_ax6KoiVpyji8Ss8gM&usp=sharing))

Бухоро вилояти бўйича жами 16 та чиқинди объектларидан 6 таси қабул қилиниб, қолган 10 та чиқинди полигонлари талаб даражасида бўлмаганлиги сабабли муаллиф томонидан махсус алгоритм ёрдамида мақбул жойларни белгилаш тизими орқали тавсия этиладиган ҳудудлар геовизуаллаштирилди. Мазкур тавсия этилган ҳудудларда талаб даражасида бўлмаган 10 та чиқинди полигонларини жойлаштириш учун мақбул бўлган ер танлаш ишлари амалга оширилди.

## ХУЛОСАЛАР

Чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш услубини геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш (Бухоро вилояти мисолида) мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертация бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Бухоро вилоятида мавжуд 16 та фаолият юритаётган чиқинди полигонлари геовизуаллаштирилди. Полигонларининг географик жойлашуви, географик кенглик ( $\varphi$ ), географик узоклик ( $\lambda$ ) ва Болтиқ денгизи сув сатҳига нисбатан баландлик ( $h$ ) кўрсаткичлари таҳлил қилинди. Мавжуд

чиқинди полигонларининг майдони, чиқинди миқдори, меъёрий талаблари ўрганилди.

2. Жаҳон тажрибалари шуни кўрсатадики, ривожланган мамлакатлар чиқинди полигонларининг учта таснифидан (санитария, назорат қилинадиган, тоифасиз полигон) фойдаланиши аниқланди. Мавжуд чиқинди полигонларининг санитар-муҳофаза зоналари бўйича буферизация лойиҳалари ишлаб чиқилди.

3. Тадқиқот ҳудудида чиқинди полигонлари ҳақида маълумот олиш учун ишлатиладиган масофадан зондлашнинг уч қисми (нишонлар, маълумотларни йиғиш ва таҳлил қилиш) технологияси асосида мониторинг ишлари амалга оширилди.

4. Тадқиқот ҳудудидаги барча чиқинди полигонлари масофадан зондлаш материаллари асосида таҳлил қилиниб, 9 та ҳудудда (Бухоро, Вобкент, Жондор, Қоракўл, Пешку, Ёждувон, Қоровулбозор ва Когон туманлари ҳамда Когон шаҳридаги шаҳри) чиқинди полигонлари ер ажратиш тўғрисидаги қарорда кўрсатилган ер майдонларидан ортиқча майдонларни эгаллаганлиги аниқланди.

5. Масофадан зондлаш материаллари ёрдамида чиқинди полигонларини мониторинг қилиш ва геомаълумотлар базасини яратиш услуги ишлаб чиқилди.

6. ГАТ оиласига мансуб бўлган ESRI компаниясининг ArcGIS дастури маълумотлар базаси асосида чиқинди полигонларини геовизуаллаштириш учун махсус шартли белгилар базаси яратилди.

7. Тадқиқот ҳудудидаги чизиқли, майдонли ва нуқтали объектларини мониторинг қилиш ва шу асосида экин ерлари, аҳоли пункти ерлари ва сув ҳавзаларини векторлаш ишлари “Google Earth Pro” дастурида ёрдамида амалга оширилди.

8. Чиқинди полигонлари учун ер ажратишда ҳудудининг рельефи, иқлими, шамол йўналишлари ва ер ости сизот сувлари сатҳи ўрганилди ҳамда геоахборот тизими оиласига мансуб дастурий таъминотда геовизуаллаштирилди.

9. Чиқинди полигонларига ер танлаш алгоритми ишлаб чиқишда аҳоли ва қишлоқ хўжалиги инфратузилмаси инобатга олинди.

10. Тадқиқот ҳудудидаги мавжуд ва тавсия этилаётган чиқинди полигонларининг ер майдонлари тўғрисида давлат ташкилотларини хабардор қилиш, ҳамда режалаштирилаётган бошқа турдаги лойиҳаларда муаммоли вазиятларни келтириб чиқармаслик мақсадида чиқинди полигонларининг очиқ геопортали ишлаб чиқилди.

11. Тадқиқот натижаларига асосланган ҳолда чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш ишлари геоахборот технологиялари асосида бажарилса экологик самарадорлик 80%, иқтисодий самарадорлик 71% ҳамда ижтимоий самарадорлик 100% ни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ “ТАШКЕНТСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА”**

---

**БУХАРСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ  
РЕСУРСАМИ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА “ТАШКЕНТСКОГО ИНСТИТУТА ИНЖЕНЕРОВ  
ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА”**

**ХУДОЙБЕРДИЕВ ФЕРУЗ ШАМШОДОВИЧ**

**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ВЫБОРА ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ  
РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛИГОНА ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**(на примере Бухарской области)**

**06.01.10 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель**

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В.2022.3.PhD/Г2991.

Диссертация выполнена в Бухарском институте управления природными ресурсами при Национального исследовательского университета "Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства".

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

**Научный руководитель:** Алтиев Абдурашид Султанович  
доктор экономических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** Курвонтоев Рахмонтой  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Мусаев Илхомжон Мақсудович  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:** Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «14» апреля 2023 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.10.02 при Национальном исследовательском университете "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства" (Адрес: 100000, г.Ташкент, улица Кары-Ниязий, дом 39. Тел.:(+99871) 237-22-09, факс: (+99871) 237-54-79, e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства" (зарегистрирован за № 262 ). Адрес: 100000, г.Ташкент, улица Кары Ниязий, дом 39. Тел.:(+99871) 237-19-45

Автореферат диссертации разослан «17» март 2023 года.  
(реестр протокола рассылки № 262 от «17» март 2023 года.)



[Signature]  
Т.З.Султанов  
Председатель научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н.,  
профессор

[Signature]  
Ф.А.Гаппаров  
Заместитель секретаря научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н.,  
профессор

[Signature]  
К.Р.Рахмонов  
Председатель научного семинара при  
научном совете по присуждению  
ученых степеней, к.э.н., доцент

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире ежедневно образуется 3,5 миллиарда тонн бытовых отходов. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО)<sup>1</sup>, в мире ежегодно на свалки выбрасывается 884 миллиона тонн пищевых отходов. Следовательно, устойчивое развитие напрямую связано с изменением отношения членов общества к окружающей среде и использованию природных ресурсов. Поэтому использование современной техники и технологий занимает ведущее место в управлении полигонами отходов. Во всем мире требуется внедрить в практику систему автоматизации и модулирования геоинформационной базы данных управления земельными участками, отведенными под полигоны отходов, с использованием программного обеспечения. В связи с этим важно установить контроль за использованием земель полигонов отходов, вести учет земель полигонов отходов через базу геоданных, сформировать информационную систему о них, автоматизировать размещение полигонов.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку усовершенствованных и комплексных научно-технических решений по оптимальному размещению полигонов отходов на основе формирования и геовизуализации тематических слоев в базе геоданных полигонов отходов, и использования геоинформационной системы с применением современных методов отбора земель для размещения полигонов отходов. В связи с этим в процессе отвода земель под полигоны отходов особое внимание уделяется исследованиям, направленным на получение высокоточной информации о типах земель и повышению оптимальности и эффективности выбора земель.

В республике реализуются комплексные меры по дальнейшему улучшению системы реализации процессов, связанных с бытовыми отходами, улучшению экологического и санитарного состояния территорий, ведению учета объектов инфраструктуры санитарной очистки, автоматизации системы проектирования и эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов, и достигнуты определенные результаты. Согласно пункту 79 Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы, определены важные задачи по «...доведению сбора бытовых отходов до 100%, а уровня их переработки с 21% до 50% к 2026 году». При реализации этих задач, в свою очередь, важное значение приобретает проведение научных исследований по организации отбора земель под полигоны отходов на основе современных методов, формирование базы геоданных полигонов отходов и модулирование автоматизированной системы процессов их размещения на основе геовизуализации.

---

<sup>1</sup> [Презентация-Упаковка-2022-01-25.pdf \(fao.org\)](#)

Данная диссертационная работа в определенной степени служит реализации задач, поставленных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2019 года № ПП-4291 «Об утверждении стратегии проведения работ по твердым бытовым отходам в Узбекистане на период 2019-2028 годов», Кабинета Министров Республики Узбекистан от 6 февраля 2019 года № 95 «Об утверждении нормативных правовых документов в сфере осуществления работ по обращению с отходами» и от 2 октября 2018 года № 787 «Правила размещения и использования объектов инфраструктуры санитарной очистки и проведения работ, связанных с бытовыми отходами», Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды от 17 октября 2019 года № 12 «Об утверждении инструкции по проектированию и эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов» и других нормативных правовых актов, касающихся данной деятельности.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики III. «Развитие информации и информационно-коммуникационных технологий» и IV. «Сельское хозяйство, биотехнологии, водные проблемы, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Анализ научной литературы по отрасли показывает, что в нашей республике наряду с учеными зарубежных стран велись научно-исследовательские работы по управлению землями полигонов отходов, их воздействию с окружающей средой, природным ресурсам, выбору земель для размещения объектов отходов на основе геоинформационных систем. Поэтому, теоретико-методологические основы проблемы выбора земель для размещения полигонов отходов с использованием геоинформационных систем и методов дистанционного зондирования разработаны зарубежными учеными - Е.А.Пичугин, О.Б.Низамутдинов, А.А.Зайцев, С.В.Исаев, Е.В.Панин, Л.Л.Бабенко, В.Х.Хмиш, Ю.В.Завизион, Л.В.Рудакова, Ю.К.Алдушина, Ahmad Kabir, Andrey Richter, Maretta Kazaryan, Michael Shahramanyan, Adeel Ahmad, Umar Javaid, Muhammad Asif Javed, Sajid Rashid Ahmad, Muhammad Abbas Jaffri, Mudassar Ashfaq, И.А.Шамовым и другими учеными. Ими была исследована новая схема утилизации твердых бытовых отходов с использованием геоинформационной системы, сбор данных, преобразование критериев в слой геоинформационных систем, обработка данных, теоретические и методологические основы глобального позиционирования. Вопросы совершенствования экологических основ выбора места размещения полигонов отходов разработали В.И.Беспалов, О.Н.Парамонова, Ю.К.Алдушина, А.В.Погорелов, В.В.Блохин, Р.Г.Адамян, Д.А.Липилин, В.Е.Станиславчик, А.В.Атерекова, А.О.Грекова, С.Б.Сиваев, Д.Б.Неклюдов, Н.И.Тульская, Я.Г.Пошивайло, В.Е.Лукина, А.В.Дубровский, Н.В.Гусакова,

Д.М.Воробьев, П.Н.Барановский, О.И.Малыгина, Г.А.Уставич, В.А.Королев, Н.И.Артемов, В.В.Петров, Б.А.Новаковский, А.Ю.Гусева и др.

В Узбекистане М.Б.Тиркашева, А.А.Тайлаков, Д.Ш.Бердиева, П.С.Султонов, У.И.Алматова, И.Б.Эгамбердиев, Г.Х.Худойбердиева, С.О.Алимкулов, К.Шодиметов и другие отечественные ученые проводили исследования по проблемам защиты окружающей среды от бытовых отходов, рационального и комплексного использования природных ресурсов и внедрения экологически чистых технологий, и достигнуты положительные результаты.

На сегодняшний день работы по выбору земли для размещения полигонов отходов изучены недостаточно. Поэтому возникла необходимость в совершенствовании методики выбора земель для размещения полигонов отходов на основе геоинформационных технологий.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательской работы высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ хозяйственный договор № 57-22GEO (2022) Государственного комитета экологии и охраны окружающей среды на тему «Создание пространственного слоя с территорией, относящейся к специальным полигонам с законсервированными ядохимикатами и другими отравляющими веществами в геоинформационной базе данных», Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), тематическое исследование GCH/SEC/293GFF «Проект комплексного управления природными ресурсами в засушливых и засоленных сельскохозяйственных производственных ландшафтах Центральной Азии и Турции» (2020-2022 гг.), и в рамках плана научно-исследовательских работ Бухарском институте управления природными ресурсами при Национальном исследовательском университете "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства".

**Цель исследования** - разработка рекомендаций по совершенствованию методики выбора земель для размещения полигонов отходов на основе геоинформационных технологий.

**Задачи исследования заключаются в следующем:**

определение количества земельных участков, занятых отходами, с помощью аэрокосмических снимков, обозначение объектов подверженных воздействию санитарных, охранных и защитных зон, совершенствование базы геоданных;

разработка предложений и рекомендаций по предотвращению негативного воздействия полигонов отходов на окружающую среду;

разработка алгоритма выбора земель для размещения полигонов отходов с учетом расположения населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, водоемов, оросительных сетей;

разработка геопортала с целью геоинформационной информации о земельном участке, на котором расположены полигоны отходов, при проведении геовизуализации полигонов отходов и проектных разработок.

**Объект исследования:** полигоны отходов, размещенные на территории Бухарской области и отведенные под них земли.

**Предметом исследования** является мониторинг земель полигонов отходов на основе геоинформационных технологий, формирование базы геоданных объектов, геовизуализация и совершенствование системы оптимизации их размещения.

**Методы исследования.** В процессе исследования использовались методы ведения учета полигонов отходов, мониторинг, геостатистический анализ, геопространственная привязка объектов, подбор картографических условных знаков, дистанционное зондирование, алгоритмизация, интерполяция, кодирование и оцифровка информации.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

усовершенствована методика формирования базы геоданных земельного участка, на котором расположены полигоны отходов, на основе механизма дистанционного зондирования с использованием аэрофотоснимков;

для снижения скорости ветра в районе расположения полигонов отходов и снижения вредного воздействия полигонов отходов на окружающую среду разработан проект размещения вокруг них линий защитных лесонасаждений;

разработан алгоритм выбора земли для размещения полигонов отходов с учетом расположения населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий и ирригационных сетей;

на основе геовизуализации векторных слоев ветра, рельефа, уровня грунтовых вод и климата в формате KML разработан геопортал земельного участка полигонов отходов.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

проведен мониторинг земельных участков, на которых расположены полигоны отходов, с помощью дистанционного зондирования и усовершенствована база геоданных;

разработан проект размещения защитных лесонасаждений на территории размещения полигонов отходов;

разработан алгоритм выбора земель для размещения полигонов отходов;

разработан геопортал с геовизуализацией земельного участка, на котором расположены полигоны отходов.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования объясняется использованием материалов Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды и Бухарского областного управления, а также Центра гидрометеорологической службы Республики Узбекистан, внедрением в

практику Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды карты, алгоритма и усовершенствованной методики, созданных в результате исследований, подтверждением полученных результатов компетентными структурами.

**Научное и практическое значение результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования основана на учете различных объектов в процессе отвода земель под полигоны отходов с использованием геоинформационных систем, точности материалов дистанционного зондирования с использованием спутниковых геодезических приборов при создании электронных цифровых карт, разработка проекта размещения охоты окружающих деревьев, разработка алгоритма выбора земель для размещения полигонов отходов, это объясняется совершенствованием системы оптимального размещения объектов отходов на основе геоинформационных технологий и их использования.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что выбрать районы, подходящие для полигонов отходов, уровень грунтовых вод, рельеф, направление и скорость ветра, температуру, сельскохозяйственные угодья, населенные пункты, алгоритм разработан с учетом расположения оросительных сетей и объектов инфраструктуры, Онлайн-платформа геопортал разработана для создания полигонов отходов на территории Бухарской области и для разработки проектов учета полигонов отходов при отводе земель, служит для использования при разработке целевых государственных программ, направленных на автоматизированный отбор земель под полигоны захоронения отходов.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных результатов по совершенствованию методики выбора земель для размещения полигонов отходов на основе геоинформационных технологий:

предложение по совершенствованию метода формирования базы геоданных земельного участка, на котором расположены полигоны отходов, на основе механизма дистанционного зондирования с использованием аэрокосмических снимков, внедрено в деятельность Управления экологии и охраны окружающей среды Бухарской области при Государственном комитете по экологии и охране окружающей среды (справка Госкомэкологии и охраны окружающей среды от 13.10.2022 № 03-02/-7-223). В результате была усовершенствована база геоданных на основе мониторинга разметки площади земельного участка, на котором расположены полигоны отходов, объектов, находящихся под воздействием санитарно-защитных и защитных зон, с использованием материалов дистанционного зондирования.

предложение по разработке проекта размещения вокруг полигонов отходов специальных линий защитных лесонасаждений в целях снижения скорости ветра и уменьшения вредного воздействия полигонов отходов на окружающую среду внедрено в деятельность Управления экологии и охраны окружающей среды Бухарской области при Государственном комитете по

экологии и охране окружающей среды (справка Госкомэкологии и охраны окружающей среды от 13.10.2022 № 03-02/-7-223). В результате создана возможность избежать негативного воздействия полигонов отходов на окружающую среду.

предложение по разработке алгоритма выбора земель для размещения полигонов отходов с учетом расположения населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, водоемов, оросительных сетей внедрено в деятельность Управления экологии и охраны окружающей среды Бухарской области при Государственном комитете по экологии и охране окружающей среды (справка Госкомэкологии и охраны окружающей среды от 13.10.2022 № 03-02/-7-223). В результате появилась возможность выбора земельных участков, оптимальных для организации полигонов отходов.

предложение по разработке геопортала земельного участка с полигонами отходов на основе геовизуализации векторных слоев ветра, рельефа, уровня грунтовых вод и климата в формате KML внедрено в деятельность Управления экологии и охраны окружающей среды Бухарской области при Государственном комитете по экологии и охране окружающей среды (справка Госкомэкологии и охраны окружающей среды от 13.10.2022 № 03-02/-7-223). В результате это послужило изучению сферы воздействия существующих полигонов отходов на окружающую среду, а также организации работ по выбору наиболее оптимальных для планируемых к размещению полигонов отходов земельных участков.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования данной работы обсуждались на 3 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 1 рекомендация, 3 сертификата на программное обеспечение, 7 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 4 в республиканских и 3 в зарубежных научных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

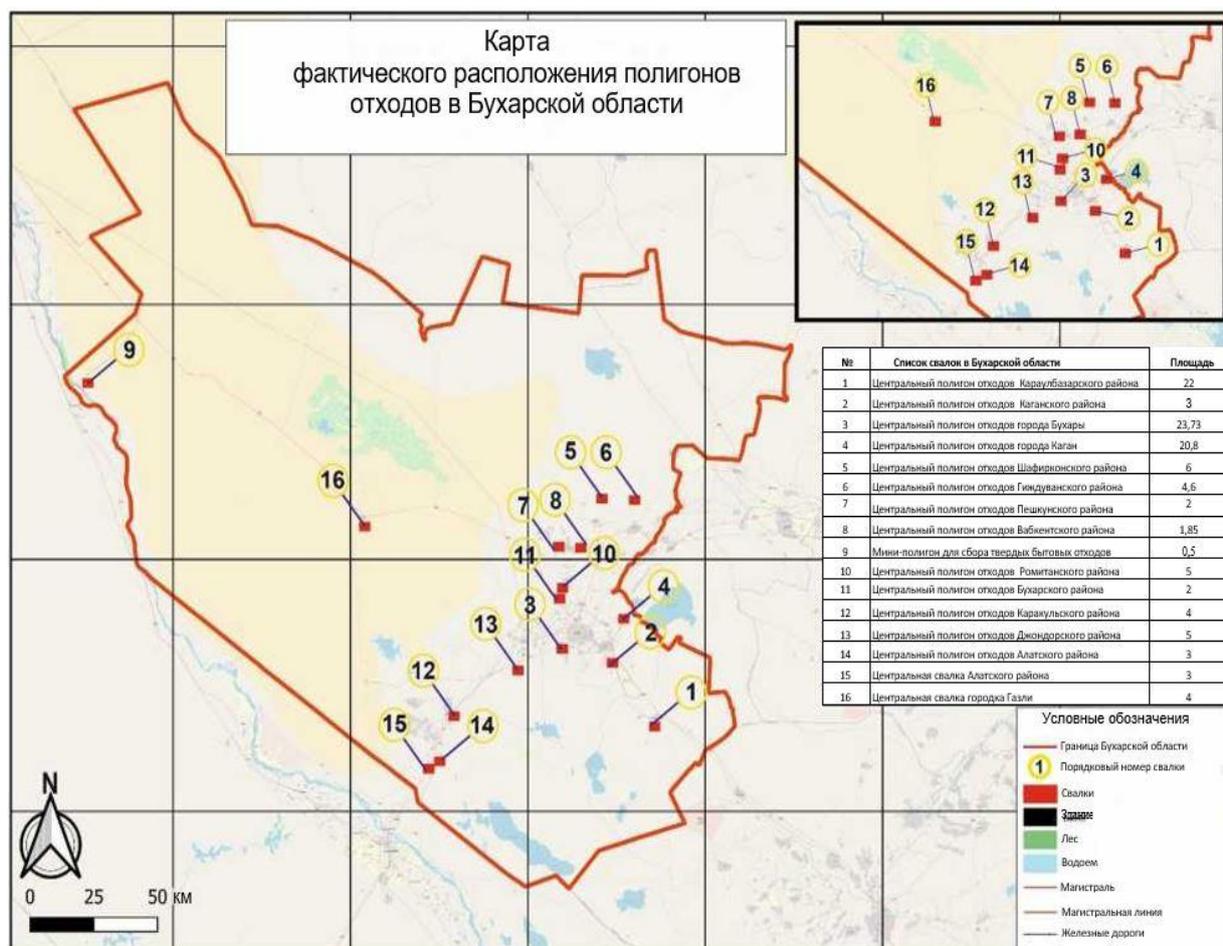
**Во введении** обосновывается актуальность и необходимость диссертационного исследования, формулируются цели и задачи исследования, а также объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетному направлению развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагаются научная новизна и практические результаты исследования. Представлены сведения о теоретической и практической значимости полученных результатов, о

внедрении результатов исследований, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «Классификация размещения полигонов отходов и зарубежный опыт в этом отношении» освещены такие вопросы, как аналитический подход к выбору земель для размещения полигонов отходов, состояние выбора земель для размещения полигонов отходов на территории Бухарской области и процессы буферизации при размещении полигонов отходов и зарубежный опыт этом отношении.

Работы по разметке защитных и санитарно-защитных зон путем буферизации 16 существующих полигонов отходов на территории исследования и проектные работы выполнены исследователем на основе материалов дистанционного зондирования.

Первоначально с помощью космических снимков изучены районы Бухарской области, где расположены полигоны отходов, а на местах были проведены полевые исследования. При этом всего в Бухарской области насчитывается 19 объектов, из них геовизуализированы 16 действующих полигонов отходов (рис. 1).

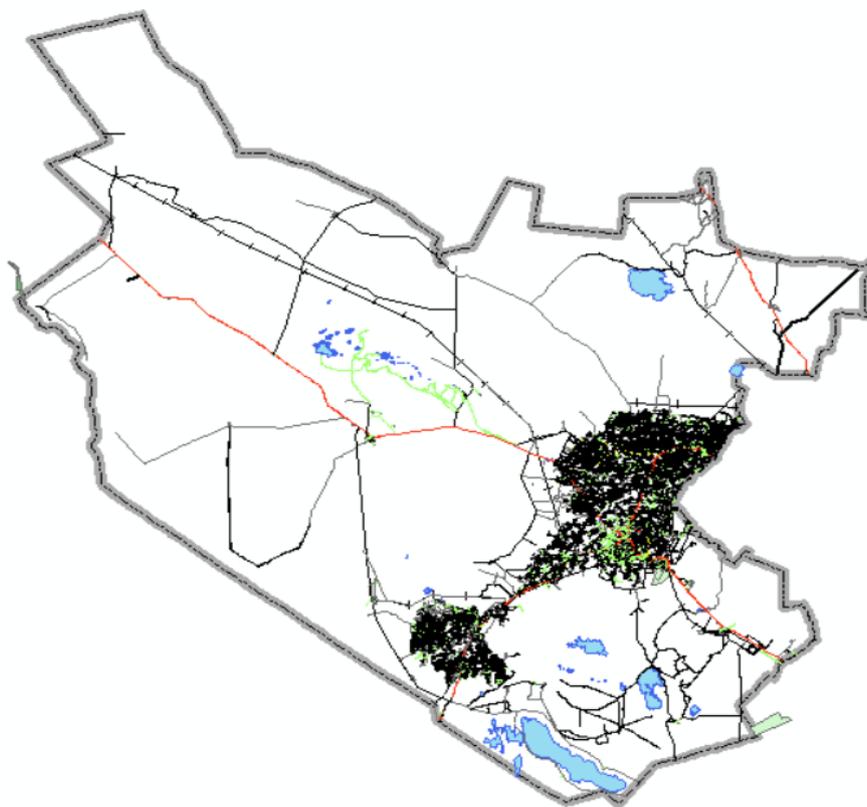


**Рисунок 1. Фактическое географическое расположение существующих полигонов отходов в Бухарской области**

На основе созданных схем было использовано программное обеспечение, относящееся к семейству геоинформационных систем, при выполнении работ по буферизации полигонов отходов. С помощью специальной команды буферизации программы ArcGIS защитные и санитарно-защитные зоны обозначены как 300 метров, исходя из мирового опыта.

Во второй главе диссертации под названием **«Мониторинг полигонов отходов, создание топографической основы и геовизуализация в базе геоданных»** обосновываются такие вопросы, как мониторинг полигонов отходов методом дистанционного зондирования, создание топографической основы полигонов отходов и совершенствование таблиц атрибутивных данных, совершенствование и геовизуализация базы геоданных для определения местоположения полигонов отходов на основе геоинформационных технологий.

Данные интернет-ресурсов широко использовались при мониторинге существующих полигонов отходов в Бухарской области и геовизуализации геоданных. При этом через сайт «Open Street Map» загружены тематические слои в физиологическом векторном формате, относящиеся к Бухарской области, и геовизуализированы с помощью приложения ArcMap программы ArcGIS (рис.2).



**Рисунок 2. Схема отключения тематических слоев во внешней зоне от приграничной зоны через генерализацию Бухарской области**

По результатам проведенных исследований создана усовершенствованная база геоданных полигонов отходов, в целях устранения выявленных недостатков и их предотвращения в дальнейшем (табл. 1).

**Таблица 1**

**Сравнительная таблица существующей и улучшенной базы геоданных полигонов отходов**

№ п/п	Существующая база геоданных	№ п/п	Улучшенная база геоданных
1	Порядковый номер объекта	1	Порядковый номер объекта
.	.....	.	.....
		13	Существующая площадь полигона отходов (га)
		14	Степень заполненности площадей полигона отходов ( % )

Информация о формируемых полигонах отходов в базе геоданных усовершенствована в результате изменения ее с нынешних 12 столбцов на 14 столбцов. Благодаря этим улучшениям вновь введенные столбцы предотвращают произвольное занятие земельных участков, предоставляя данные о фактически занимаемой площади и уровне заполнения полигонов отходов на сегодняшний день.

В третьей главе диссертации под названием «**Совершенствование методики выбора земель для размещения полигонов отходов на основе геоинформационных технологий**» проведена работа по совершенствованию механизма включения в базу геоданных местоположения пахотных земель, пунктов и водоемов при выборе земель для размещения полигонов отходов, разработке методов геовизуализации рельефа территории, климата, направлений ветра и уровня грунтовых вод при размещении полигонов отходов и совершенствованию методики выбора земель для размещения полигонов отходов на основе геоинформационных технологий.

Анализ исследований, проведенных в Бухарской области, показал, что 6 из 16 полигонов отходов сегодня соответствуют экологическим требованиям. При этом не оказывает своего негативного влияния на окружающую среду. В ходе исследований выявлена необходимость переустройства оставшихся 10 полигонов отходов на оптимальном месте (табл.2).

**Таблица 2**

**Информация и рекомендации полигонах отходов в Бухарской области**

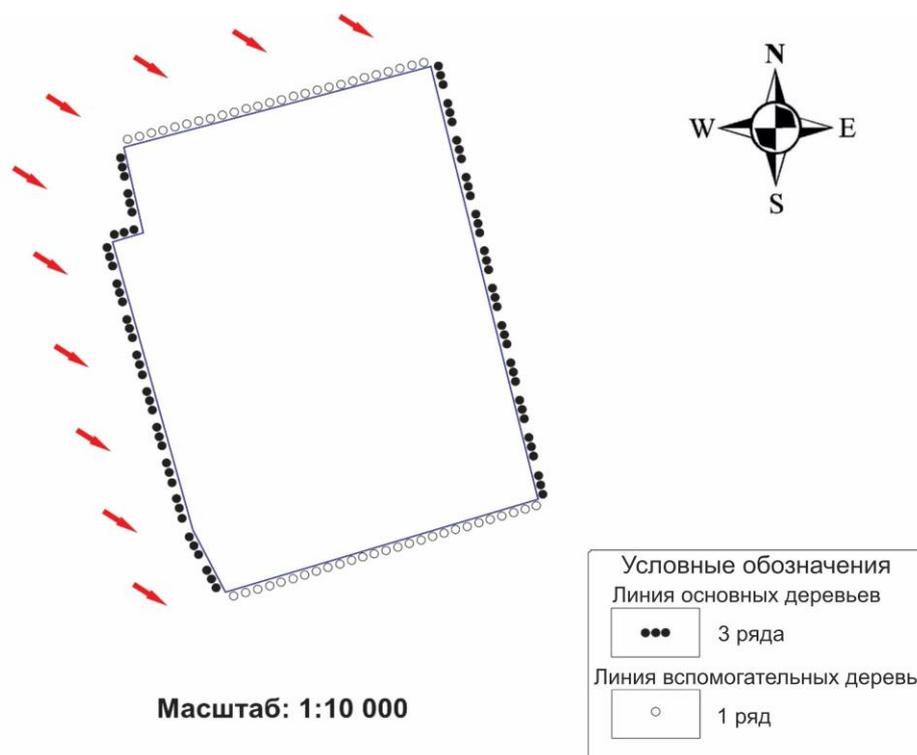
№ п/п	Районы	Рекомендации
1	Центральный полигон отходов Каракульского района	Не рекомендуется
2	Центральный полигон отходов Джондорского района	Рекомендуется
3	Центральный полигон отходов Алатского района	Не рекомендуется

**Продолжение таблицы 2**

4	Центральная свалка Алатского района	Не рекомендуется
5	Центральный полигон отходов города Бухары	Не рекомендуется
6	Центральная свалка городка Газли Ромитанского района	Рекомендуется
7	Центральная свалка Бухарского района	Не рекомендуется
8	Центральная свалка Ромитанского района	Не рекомендуется
9	Мини-полигон для сбора твердых бытовых отходов в Бухарской области	Не рекомендуется
10	Центральный полигон Караулбазарского района	Рекомендуется
11	Центральный полигон отходов Вабкентского района	Не рекомендуется
12	Центральный полигон отходов Пешкунского района	Не рекомендуется
13	Центральный полигон отходов Гиждуванского района	Рекомендуется
14	Центральный полигон отходов Шафирконского района	Не рекомендуется
15	Центральный полигон отходов города Каган	Рекомендуется
16	Центральный полигон отходов Каганского района	Рекомендуется

В ходе монографических исследований установлено, что создание плантаций путем посадки специальных защитных лесонасаждений для существующих 6 рекомендуемых и новых полигонов отходов может помочь снизить вредное воздействие полигонов отходов на окружающую среду на 80%.

На сегодняшний день в Бухарской области из-за нехватки воды ни на одном из существующих полигонов отходов не создана линия защитных лесонасаждений. По этой причине соответствующие расчеты по проектированию линии защитных лесонасаждений и определению мест для рытья скважин для их орошения проведены исследователем (рис.3).



**Рисунок 3. Проект по размещению линии защитных лесонасаждений на рекомендуемых полигонах отходов**

Ширина защитной зоны (расстояние между основными деревьями) -  $V$  будет иметь максимальное значение в результате размещения линии защитных лесонасаждений вертикально в направлении вредоносного ветра. Он находится по следующему выражению:

$$V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin \alpha \quad (1)$$

где:  $H$  – высота линии насаждений;

$X_{\text{лп}}$  - ширина защищаемой территории, т. е.  $B$  коэффициент, определяющий, во сколько раз больше по сравнению с высотой ( $H$ ) линии насаждений, на практике принято.  $X_{\text{лп}} = 25 \dots 30$ .  $\alpha = 45^\circ \dots 135^\circ$  угол наклона между линией насаждений и направлением вредоносного ветра.

В проекте определено, что угол отклонения между линией основных деревьев и преобладающим направлением ветра составляет  $135^\circ$ , а угол отклонения между линией вспомогательных деревьев и направлением вредоносного ветра составляет  $45^\circ$ .

Исходя из выражения  $V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin \alpha$ , определена высота линии защитных лесонасаждений в проекте как 15 метров и вычислено по формуле.

- 1)  $V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin \alpha$   $V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin 45^\circ$   $V = 30 \times 15 \times 0.71$   $V = 319,5$  м
- 2)  $V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin \alpha$   $V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin 90^\circ$   $V = 30 \times 15 \times 1$   $V = 450$  м
- 3)  $V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin \alpha$   $V = X_{\text{лп}} \times H \times \sin 135^\circ$   $V = 30 \times 15 \times 0.71$   $V = 319,5$  м

В разработанном проекте, поскольку территория полигона отходов находится в зоне умеренных порывов ветра, принято размещение основной линии защитных лесонасаждений в 3 ряда с расстоянием между рядами 2,5 метра, а вспомогательную линию защитных лесонасаждений - в 1 ряд. В качестве рекомендации для основного ряда было выбран вяз, а расстояние между деревьями в ряду было определено в 4 метра. Согласно проекту, линию защитных лесонасаждений планируется разместить в санитарно-защитной зоне полигона отходов.

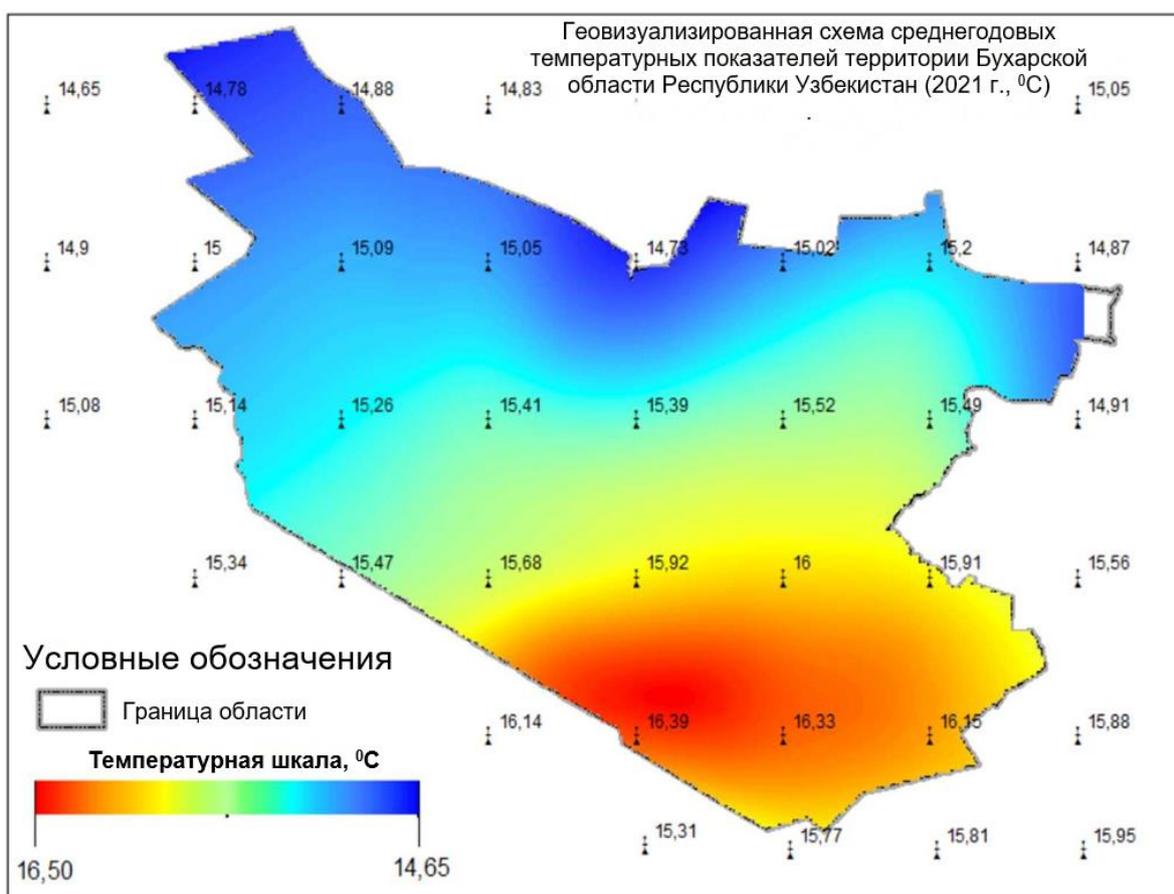
Принятый в качестве объекта проекта Центральный полигон отходов Газли в Ромитанском районе Бухарской области имеет протяженность 600 метров и на основании расчетов установлено, что предлагаемые линии защитных лесонасаждений на 80% защищают расстояние до 450 метров при угле отклонения с направления ветра  $90^\circ$  и до 319,5 метров при угле отклонения  $45^\circ$  или  $135^\circ$ .

На основе изученного рельефа, климата, направления ветра и уровня грунтовых вод Бухарской области, являющейся объектом исследования, автором разработан алгоритм выбора оптимального места для полигонов отходов. В разработанном алгоритме определено, что рельеф должен быть ниже по отношению к населенным пунктам, сельскохозяйственным угодьям и землям водного фонда, уровень залегания грунтовых вод глубже 2 метров, отсутствие инфраструктуры в направлении ветра.

В связи с необходимостью геоинформатизации климатических показателей с высотой земной поверхности для разработки алгоритма выбора оптимального места и для организации полигонов отходов, в базе геоданных

созданы карты территории исследования по температурным показателям и направлениям ветра. Данный процесс осуществлялся на основе данных, предоставленных 4 действующими гидрометеорологическими станциями Бухарской области.

Гидрометеорологических станций Бухарской области в виде таблицы с температурными показателями, введена в программу ArcGIS в виде векторного слоя. Данные в виде таблицы с температурными показателями являются показателями, определенными в течение 2021 года, а для целей анализа среднее значение температурных показателей за 2021 год определено методом среднего арифметического. Средние значения температуры за 2021 год были геовизуализированы методом интерполяции (рис. 4).



**Рисунок 4. Схема Бухарской области с температурными показателями**

Согласно анализу, диаграммы на рисунке 4, самый низкий температурный показатель Бухарской области по состоянию на 2021 год составил  $14,65^{\circ}\text{C}$ , а самый высокий –  $16,50^{\circ}\text{C}$ . Средний температурный показатель по Бухарской области составляет  $15,57^{\circ}\text{C}$ . Показатели температуры выше средней по области наблюдались в Алатском, Караулбазарском, Бухарском районах, юго-восточной части Каракульского района, южной части Джондорского района, южной части Каганского района, а также в городах Бухара и Каган. Показатели температуры ниже среднего по области наблюдались в северной части Каракульского района, северо-западной части Джондорского района, 2-й и 3-й частях Ромитанского

района, северных частях Пешкунского, Шафирканского и Гиждуванского районов.

Табличные данные о направлениях ветра, предоставленные гидрометеорологическими центрами Бухарской области, введены в программу ArcGIS в соответствии с их географическим положением, а средняя скорость ветра за 2021 год определена методом среднего арифметического. Данные о средней скорости ветра в Бухарской области за 2021 год геовизуализированы методом интерполяции (рис.5).



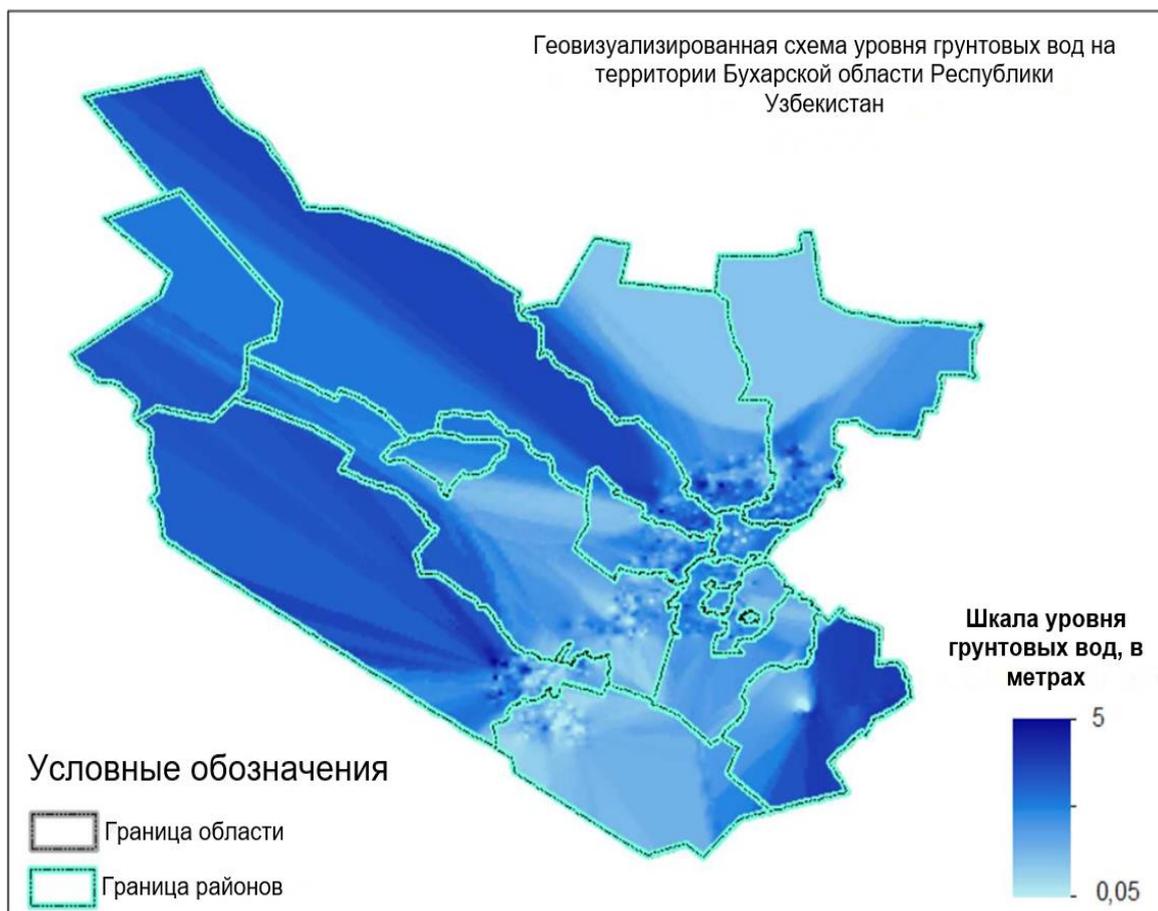
**Рисунок 5. Схема среднего направления скорости ветра в Бухарской области в 2021 году**

Согласно анализу проведенных исследований, минимальная годовая скорость ветра в Бухарской области по состоянию на 2021 год составляла 2,57 м/с. Исследованиями установлено, что самая высокая скорость ветра в области составляла в среднем 3,33 м/с в год. Исследователь проанализировал, что средняя скорость ветра в 2021 году по области составляла 3,03 м/с.

Полученная информация о направлении и скорости ветра используется как ключевой фактор при организации полигонов отходов.

Одним из основных критериев в исследовательской работе являются данные, полученные об уровнях залегания грунтовых вод. Значения координат наблюдательных скважин определялись с использованием GNSS на местах для ввода полученных данных в табличном виде по уровням грунтовых вод в программу ArcGIS. Значения координат выявленных

наблюдательных скважин вводились методом преобразования в базу геоданных, созданную в программе ArcGIS. На основе данных об уровнях грунтовых вод в атрибуте наблюдательных скважин, сформированных в электронно-цифровом виде, с использованием метода интерполяции геовизуализированы уровни грунтовых вод в виде площади (рис.6).



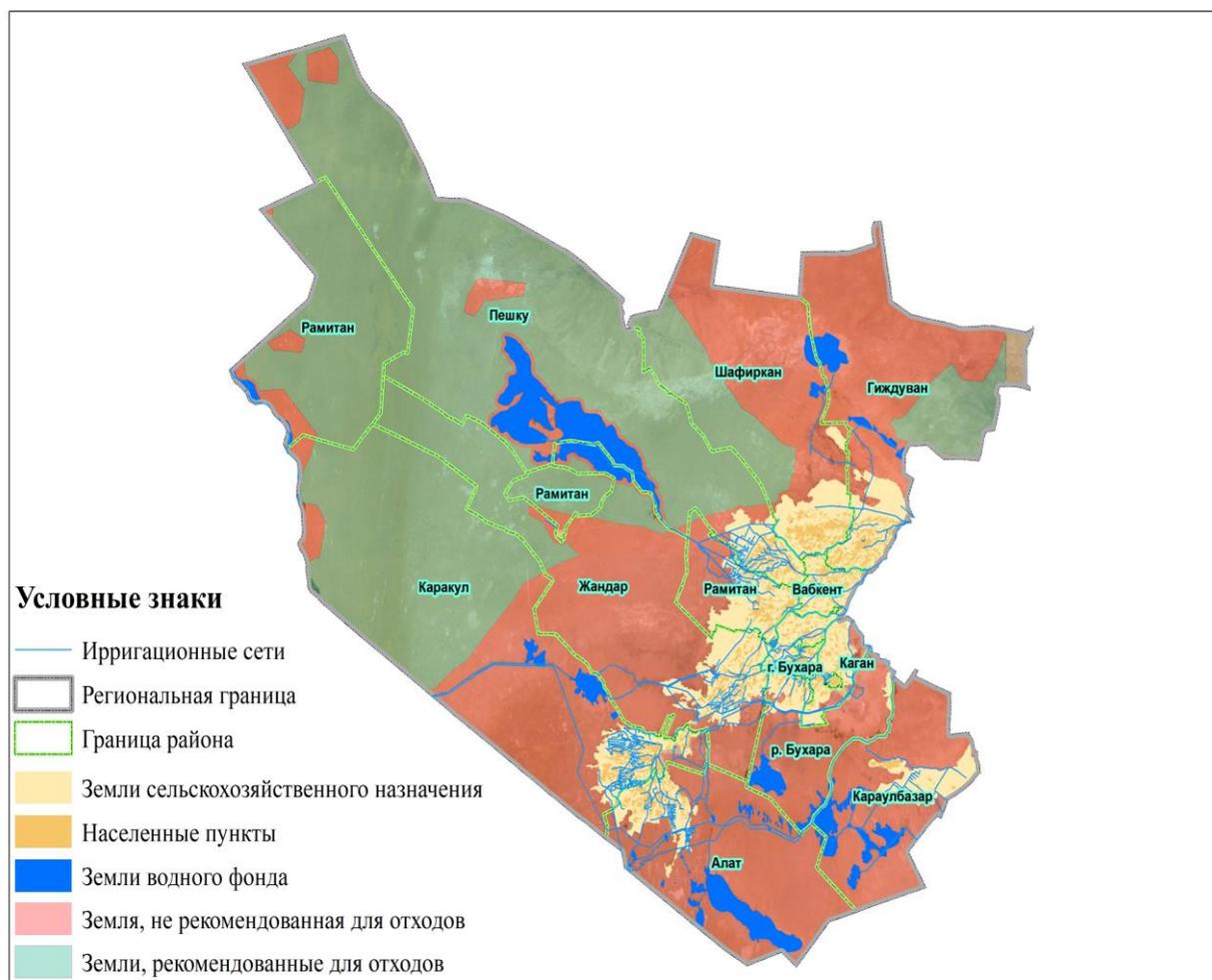
**Рисунок 6. Текущая схема расположения уровня залегания грунтовых вод по Бухарской области**

По Бухарской области насчитывается 2594 наблюдательных скважин, с минимальным уровнем залегания грунтовых вод по области 0,5 метра. При этом в результате анализа установлено, что наибольший уровень залегания составлял 5,0 метров. Средний уровень залегания грунтовых вод по области составлял 2,5 метра.

Не рекомендуется создавать полигоны отходов в районах с близким залеганием грунтовых вод. В связи с этим в ходе данной исследовательской работы изучены рельеф, температура воздуха, направление ветра и уровень залегания грунтовых вод Бухарской области и проведена аналитическая работа.

В ходе исследования при выборе участков, отдаленных от мест обитания, пахотных земель и водоемов разработан алгоритм, основанный на рельефе местности, температуре воздуха, направлении ветра и грунтовых водах (алгоритм 1).



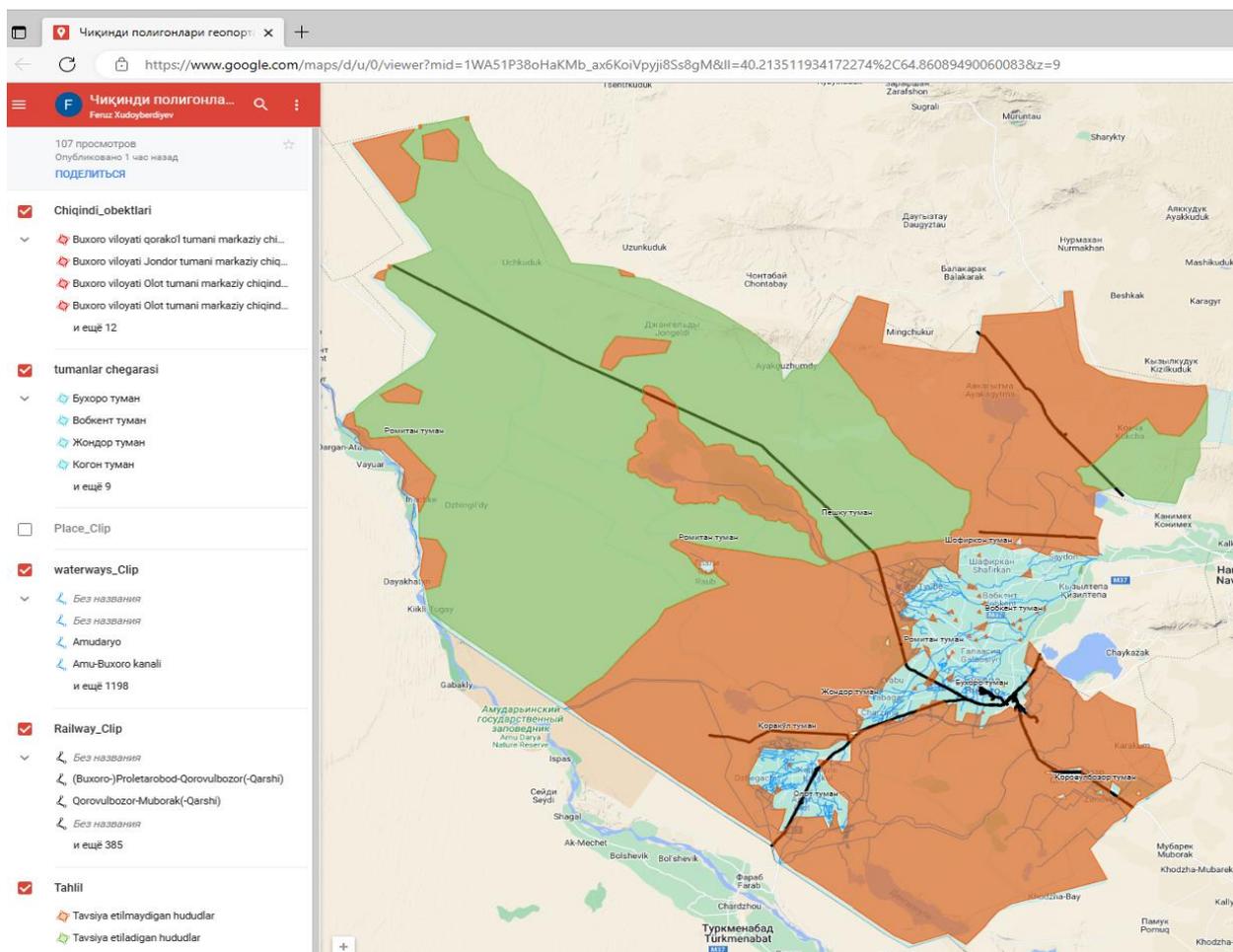


**Рисунок 7. Проектная схема размещения участков, рекомендованных для устройства полигонов отходов в Бухарской области**

Согласно проведенным аналитическим исследованиям, в связи с отсутствием оптимальной территории для организации полигонов отходов в Алотском, Бухарском, Вобкентском, Каровулбазарском районах, Бухаре и Когон городах Бухарской области целесообразно использовать полигоны отходов в соседних районах.

Геовизуализация данных рекомендуемых и существующих полигонов отходов через геопортал, информирование государственных организаций и учет полигонов отходов в создаваемых проектах служат основанием для недопущения возникновения проблемных ситуаций. Поэтому в исследовательской работе работы по геовизуализации полигонов отходов проводились автором с помощью специального программирования.

Проведенные исследования привели к тому, что тематические слои, первоначально сформированные в программе QGIS, приведены в единицу формата KML(KMZ), а векторные слои были импортированы через геопортал. Проверены геопространственные координаты полученных данных и заполнена таблица атрибутивных данных каждого объекта (рис. 8).



**Рисунок 8. Геопортал полигонов отходов**

([https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1WA51P38oHaKMb\\_ax6KoiVpyji8Ss8gM&usp=sharing](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1WA51P38oHaKMb_ax6KoiVpyji8Ss8gM&usp=sharing))

Всего по Бухарской области принято 6 из 16 полигонов отходов, а так как остальные 10 полигонов не соответствовали требованиям, автором была рекомендована система определения оптимального местоположения с помощью специального алгоритма, а рекомендованные участки были геовизуализированы. На этих предложенных участках было выбрано 10 несоответствующих полигонов.

## Выводы

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Совершенствование метода выбора земель для размещения полигона отходов на основе геоинформационных технологий (на примере Бухарской области)» представлены следующие выводы:

1. Проведена геовизуализация 16 существующих полигонов отходов в Бухарской области. Анализировались показатели географического положения, географической широты ( $\varphi$ ), географического расстояния ( $\lambda$ ) и высоты ( $h$ ) над уровнем воды Балтийского моря. Изучены площади

существующих полигонов отходов, количество отходов, нормативные требования.

2. Мировой опыт показывает, что в развитых странах используются три классификации полигонов отходов (санитарные, контролируемые, неклассифицированные полигоны). Разработаны проекты буферизации санитарно-защитных зон существующих полигонов отходов.

3. Мониторинг проводился на основе технологии дистанционного зондирования, состоящей из трех частей (цели, сбор и анализ данных), которая используется для получения информации о полигонах отходов на территории исследования.

4. Все полигоны отходов в исследуемом районе проанализированы на основе материалов дистанционного зондирования, установлено, что в 9 районах (Бухарский, Вобкентский, Каракульский, Пешкунский, Шафирканский, Гиждувонский, Караулбазарский и Каганский районы и город Каган) полигоны отходов занимают площади, превышающие земельные участки, указанные в постановлении о выделении земли.

5. С использованием материалов дистанционного зондирования разработан метод мониторинга полигонов отходов и совершенствования базы геоданных.

6. На основе базы данных программы ArcGIS компании ESRI, относящейся к семейству ГИС, создана специальная база условных обозначений для геовизуализации полигонов отходов.

7. Мониторинг линейных, площадных и точечных объектов в районе исследований и на основе этого векторизации пахотных земель, земель населенных пунктов и водоемов осуществлялся с помощью программы «Google Earth Pro».

8. При отводе земель под полигоны отходов изучены и геовизуализированы рельеф местности, климат, направления ветра и уровень грунтовых вод в программном обеспечении, относящемся к семейству геоинформационных систем.

9. При разработке алгоритма выделения земли для полигонов отходов учитывалось население и сельскохозяйственная инфраструктура.

10. В целях информирования государственных организаций о существующих и рекомендуемых полигонах отходов на исследуемой территории и исключения проблемных ситуаций с учетом полигонов отходов в создаваемых проектах разработан открытый геопортал полигонов отходов.

11. По результатам исследования, выбор земли для размещения полигонов отходов осуществлялся на основе геоинформационных технологий, экологическая эффективность составила 80%, экономическая эффективность – 71%, социальная эффективность – 100%.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSC.03/30.12.2019.T.10.02 AT “TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION  
AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS” OF  
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY**

---

**BUKHARA INSTITUTE OF NATURAL RESOURCES MANAGEMENT  
AT THE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY “TASHKENT  
INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL  
MECHANIZATION ENGINEERS”**

**KHUDOYBERDIYEV FERUZ SHAMSHODOVICH**

**"IMPROVING THE METHOD OF CHOOSING LAND FOR THE  
PLACEMENT OF A WASTE LANDFILL BASED ON  
GEOINFORMATION TECHNOLOGY" (on the example of the Bukhara  
region)**

**06.01.10 - Land formation, cadastre and land monitoring**

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

**The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number № B.2022.3.PhD/T2991.**

The dissertation was completed at the Bukhara Institute of Natural Resources Management at the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers".

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council ([www.tiame.uz](http://www.tiame.uz)) and on the information and education portal "ZiyoNet" ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net))

**Scientific supervisor:**

**Altiyev Abdurashid Sultonovich**  
doctor of economic Sciences, professor

**Official Reviewers:**

**Kurvontoev Rakhmontoy**  
doctor of agricultural Sciences, professor

**Musaev Ilhomjon Maksudovich**  
candidate of technical sciences, associate dosent

**Lead organization:**

**Fergana Polytechnic Institute**

Dissertation defense under the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" DSc.03/30.12.2019.T.10.02 will be held at the meeting of the Scientific Council of 2023 year "14" at april at 14<sup>00</sup>. (Address: 100000, Tashkent city, Kari Niyaziy str., 39. Tel.: (+99871) 237-22-09, fax: (+99871) 237-54-79, e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz))

The dissertation can be viewed at the Information Resource Center of the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" (registered with the number 262). Address: 100000, Tashkent city, Kari Niyaziy street, house 39. Phone: (+99871) 237-19-45

The abstract of the dissertation was distributed on 18 march, 2023.

(Report of the register number 262 on "18" march of 2023).



**T.Z.Sultanov**

Member of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical scientific, professor

**F.A.Gapparov**

Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical scientific, professor

**K.Rakhmonov**

Chairman of the academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, candidate of economics sciences, docent

## INTRODUCTION (Doctor of Philosophy PhD Dissertation Annotation)

**The research goal.** is to develop recommendations on improving the method of land selection for the placement of waste landfills based on geoinformation technologies.

**The object of the research.** Waste landfills located in the territory of Bukhara region and the lands allocated for them.

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

the method of forming the geodatabase of the land plot where waste landfills are located has been improved based on the mechanism of remote sensing using aerial photographs;

in order to reduce the wind speed in the area where the waste landfills are located and to reduce the harmful effects of the waste landfills on the environment, a project was developed to place drawings of special surrounding trees around them;

a land selection algorithm for the placement of waste landfills has been developed, taking into account the location of residential areas, agricultural land and irrigation networks;

Based on geovisualization of vector layers of wind, relief, groundwater level and climate in KML format, a geoportal of the land plot of waste landfills has been developed.

**Implementation of research results.** Based on the results obtained on the improvement of the method of land selection for the placement of waste landfills based on geoinformation technologies:

His proposal regarding the improvement of the method of forming the geodatabase of the land plot with waste landfills on the basis of the mechanism of remote sensing using aerospace images was introduced into the activities of the Department of Ecology and Environmental Protection of the Bukhara region under the authority of the State Committee for Ecology and Environmental Protection. (Reference No. 03-02/-7-223 of the State Committee for Ecology and Environmental Protection dated October 13, 2022). As a result, using remote sensing materials, the geodatabase was improved on the basis of the monitoring of the area of land plots where waste landfills are located, objects under the influence of sanitary protection and protection zones.

In order to reduce the wind speed in the area where the waste landfills are located and to reduce the harmful effects of the waste landfills on the environment, the proposal of the Department of Ecology and Environmental Protection of the Bukhara region under the authority of the State Committee for Ecology and Environmental Protection introduced into the activity (Reference No. 03-02/-7-223 of the State Committee for Ecology and Environmental Protection dated October 13, 2022). As a result, it is possible to prevent the negative impact of waste landfills on the environment.

The proposal for the development of a land selection algorithm for the placement of waste landfills, taking into account the location of settlements, agricultural farmland, water bodies, irrigation networks, was submitted by the Department of Ecology and Environmental Protection of Bukhara Region under the State Committee for Ecology and Environmental Protection introduced into the activity (Reference No. 03-02/-7-223 of the State Committee for Ecology and Environmental Protection dated October 13, 2022). As a result, it was possible to choose land areas suitable for the establishment of waste landfills.

The proposal to develop a geoportal of the land plot with waste landfills based on geovisualization of vector layers of wind, relief, groundwater level and climate in KML format was introduced to the activity of the Department of Ecology and Environmental Protection of Bukhara Region under the State Committee for Ecology and Environmental Protection (Reference No. 03-02/-7-223 of the State Committee for Ecology and Environmental Protection dated October 13, 2022). As a result, it served to study the range of environmental impact of existing waste landfills and to organize work on the selection of the most optimal land areas for planned waste landfills.

**Dissertation composition and volume.** The dissertation consists of an introduction, three chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Худойбердиев Ф.Ш., Бобожонов С.Ў., Мухамадов Қ.М. Бухоро вилояти худудидаги чиқинди полигонлари ва уларнинг географик жойлашуви таҳлили. // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2022. – №7-1. – Б.120-124. (06.00.00; № 12).

2. Худойбердиев Ф.Ш., Бобожонов С.Ў., Мухамадов Қ.М. Бухоро вилояти худудидаги чиқиндиларни кўмиш ва утилизация қилиш жойлари мониторингини юритиш. // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2022. – №7-1. – Б.116-120. (06.00.00; № 12).

3. Худойбердиев Ф.Ш. Изучение полигонов бытовых отходов и влияния их на окружающую среду, методика зарубежного опыта. // ж.: Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – Москва, 2022. – №8 (211). – С.547-551. (06.00.00; №20).

4. Худойбердиев Ф.Ш. Мониторинг полигонов в Бухарской области методом дистанционного зондирования. // ж.: Актуальные проблемы современной науки. – Москва, 2022. – №4 (127). – С.92-96. (06.00.00; №5).

5. Худойбердиев Ф.Ш. Формирование тематических слоев в геоданных полигонов. // ж.:Актуальные проблемы современной науки. – Москва, 2022. – №4 (127). – С.99-101. (06.00.00; №5).

6. Худойбердиев Ф.Ш., Мухамадов Қ.М., Бобожонов С.Ў., Саидов С.С. Чиқинди полигонларнинг атрофидаги экин ерлар, сув ҳавзалари ва аҳоли яшаш жойларига зарарини ўрганиш ҳамда бу борадаги хорижий тажрибалар таҳлили. // Eurasian Journal of Academic Research. – Тошкент, 2022. - №7. –Б. 764-775.

7. Худойбердиев Ф.Ш., Мухамадов Қ.М., Бобожонов С.Ў. Марказий осий мамлакатларида чиқинди объектларини бошқаришнинг бугунги ҳолати. // Oriental renaissance: innovative, educational, natural and social sciences scientific journal. – Uzbekistan, 2022. - №5. –Б. 967-977.

**II бўлим (II часть; II part)**

8. Худойбердиев Ф.Ш. Маиший чиқиндилар учун мақбул полигон жойларни танлаш // Ижодкор ёшлар ва инновацион тараққиёт мавзусидаги халқаро анъанавий 7-илмий-амалий анжумани. Бухоро, 2022. – Б. 880-887.

9. Khudoyberdiyev F. Sh. Monitoring the location of cultivated lands, settlements and water basins in the selection of land for location of waste landfills

and inclusion of them in the geo database // Kresna Social Science and Humanities Research (8) 2022 pp. 53-59.

10. Khudoyberdiyev F. Sh. Formation of a geodatabase of waste landfills and geovisualization based on geoinformation technologies // International Conference on Academic Integrity. Online-conferences platform. pp. 104-111.

11. Худойбердиев Ф.Ш. Чиқинди полигонларини лойиҳалаштириш ва улардан фойдаланиш бўйича норма талаблар // Замоनावий фан, таълим ва ишлаб чиқариш муаммоларининг инновацион ечимлари. Илмий амалий онлайн конференция. Б. 147-152.

12. Худойбердиев Ф.Ш. Бухоро вилояти чиқинди полигонларининг рельефи, иқлими, шамол йўналишлари ва ер ости сизот сувлари сатҳини геовизуаллаштириш // Step konference 2022. Б. 68-79.

13. Чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш услубини геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш // Замоनावий таълим тизимини ривожлантириш ва унга қаратилган креатив ғоялар, таклифлар ва ечимлари мавзусидаги 40-сонли республика илмий-амалий online конференцияси 1-октябр 2022. Б.101-106.

14. А.С.Алтиев, Ф.Ш.Худойбердиев Чиқинди полигонларини жойлаштириш учун ер танлаш // Илмий-услубий тавсиянома. - Бухоро, 2022. –39 б.

15. Xudoyberdiyev F.Sh. “KML formatidagi mavzuli vektor qatlamlarini geovizuallashtiruvchi chiqindi poligonlarining joylashgan yer uchastkasining geoportali” dastur. O‘zbekiston Respubliasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi. O‘zbekiston Respublikasining Dasturiy mahsulotlar davlat reestrinda 2022 yilda ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Guvohnoma №DGU 18528.

16. Xudoyberdiyev F.Sh. “Geoaxborot texnologiyalar asosida chiqindi poligonlarining geoma’lumotlar bazasini shakllantirish va geovizuallashtirish” dastur. O‘zbekiston Respubliasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi. O‘zbekiston Respublikasining Dasturiy mahsulotlar davlat reestrinda 2022 yilda ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Guvohnoma №DGU 18200.

17. Xudoyberdiyev F.Sh. “Chiqindi poligonlarini joylashtirish uchun maqbul yerlarni tanlash algoritmi” dastur. O‘zbekiston Respubliasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi. O‘zbekiston Respublikasining Dasturiy mahsulotlar davlat reestrinda 2022 yilda ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Guvohnoma №DGU 18571.

Автореферат «IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (14.01.2023 й.).

Босмага рухсат этилди: 24.02.2023 йил  
Бичими 60x84 <sup>1/16</sup>, “Times New Roman”  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 3,3. Адади: 100. Буюртма: № 65  
Тел (99) 832 99 79; (99) 817 44 54  
Гувоҳнома reestr № 10-3279  
“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.  
100031, Тошкент ш. Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй.