

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

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

ИНАМОВ АЗИЗ НИЗАМОВИЧ

**ГАТ ДАСТУРЛАРИ (ARCGIS) АСОСИДА ЕР ҲИСОБИНИ
МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИДА ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ
АВТОМАТЛАШГАН ТИЗИМИНИ МОДУЛЛАШТИРИШ
(Жиззах вилояти мисолида)**

06.01.10 – Ер тузиш, кадастр ва ер мониторинги

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

Тошкент – 2021

УДК: 631.111:004.67:528.946(575.114)(043.3)

**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**

Инамов Азиз Низамович

ГАТ дастурлари (ArcGIS) асосида ер ҳисобини маълумотлар базасида
шакллантиришнинг автоматлашган тизимини модуллаштириш (*Жиззах
вилояти мисолида*)..... 3

Инамов Азиз Низамович

Модулирование автоматизированной системы учета земель на базе
программ-ГИС (ArcGIS) (*на примере Джизакской области*)..... 21

Inamov Aziz

Modulation of the automated system of land quality monitoring database on
the basis of gis programs (ArcGIS) (*in case of Jizzakh region*)..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

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

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

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

ИНАМОВ АЗИЗ НИЗАМОВИЧ

**ГАТ ДАСТУРЛАРИ (ARCGIS) АСОСИДА ЕР ҲИСОБИНИ
МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИДА ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ
АВТОМАТЛАШГАН ТИЗИМИНИ МОДУЛЛАШТИРИШ
(Жиззах вилояти мисолида)**

06.01.10 – Ер тузиш, кадастр ва ер мониторинги

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

Тошкент – 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.1.PhD/Т2030 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Абдуллаев Тўлқин Мансурович
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Авезбаев Саъдулла Авезбаевич
иқтисод фанлари доктори, профессор

Жўракулов Дониёр Очилович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Қарши муҳандислик-иқтисодийёт институти

Диссертация химояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc. 03/30.12.2019.Т.10.02 рақамли Илмий кенгашнинг 20__ йил «__» июнь соат ____ 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)

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (__ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент ш, Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел.:(+99871) 237-19-45.

Диссертация автореферати 2021 йил _____ куни тарқатилди.
(20__ йил «__» _____даги __ рақамли реестр баённомаси).

Т.З.Султанов

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

А.А.Янгиев

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

Э.Ю.Сафаров

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

КИРИШ (фалсафа доктори PhD диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда қишлоқ хўжалиги ерларининг ер майдонлари ҳисоби тўғрисидаги кўрсаткич маълумотларини юритишда замонавий техника ва технологиялардан фойдаланиш етакчи ўринни эгалламоқда. Дунё миқёсида дастурий таъминотлардан фойдаланиб ер ҳисобини географик маълумотлар базасида шакллантиришнинг автоматлашган тизимини модуллаштириш амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан суғориладиган ерлардан фойдаланиш назоратини ўрнатиш, геомаълумотлар базасида ер ҳисобини юритиш, ер тўғрисидаги ахборотларни шакллантириш тизимини автоматлаштириш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда қишлоқ хўжалигига яроқли ерларнинг ҳисобини юритиш ва замонавий усулларни қўллаган ҳолда ерга оид ахборотларни геомаълумотлар базасига интеграция қилиш, геостатистик таҳлиллар бажариш механизминини автоматлаштириш, кодлаш усули ёрдамида дастурий таъминотга қўшимча интерфейсларни яратишнинг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, қишлоқ хўжалиги ерлари ҳисобини юритишда юқори аниқликдаги ер тўғрисида ахборотларга эга бўлиш ва ер майдонлари юзасини аниқлашда иш самарадорлигини оширишга қаратилган тадқиқотларга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда ер тузиш ва ер кадастри соҳаси бўйича комплекс чора-тадбирларни амалга ошириш, хусусан, ерга доир барча ахборотларни рақамлаштириш, қишлоқ хўжалиги ерлари ҳисобини юритиш тизимини автоматлаштириш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...ер ресурслари, манзил, йўл, муҳандислик инфратузилмаси, туризм соҳаларида сунъий йўлдош қабул қилгичлардан фойдаланган ҳолда тезкор маълумот йиғиш ва электрон давлат хизматларини кўрсатишда фойдаланиш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, ўз навбатида қишлоқ хўжалиги ерларини замонавий усуллар асосида мониторинг қилиш, ер ҳисобини юритиш ва ернинг сифат кўрсаткичлари бўлган тупроқ айирмаларини геомаълумотлар базасида визуаллаштириш ҳамда жараёнларнинг автоматлашган тизимини модуллаштириш бўйича илмий изланишлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 14 апрелдаги ПФ-5708-сон «Қишлоқ хўжалиги соҳасида давлат бошқаруви тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 23 августдаги 273-сон

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

«2016–2020 йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф табиий муҳит давлат мониторинги Дастурини тасдиқлаш тўғрисида»ги, 2014 йил 18 августдаги 235-сон «Қишлоқ хўжалиги экин майдонларининг норматив қийматини аниқлаш тизимини такомиллаштириш тўғрисида»ги қарорлари 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. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, сув муаммолари» ҳамда IV. «Ахборотлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш» устувор йўналишлари доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Соҳага тегишли илмий адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, қишлоқ хўжалиги ерларини ўлчов асбоблари ёрдамида ер майдонларининг қийматини аниқлаш, экин турларини йўқламадан ўтказиш, қишлоқ хўжалиги ерларини сифат кўрсаткичлари бўлган тупроқ унумдорлигининг аниқлаш бўйича чет эл олимлари қатори республикамизда ҳам илмий тадқиқотлар олиб борилган. Бинобарин, муаммонинг геоахборот тизимини юритиш жиҳатларини назарий ва услубий асосларини чет эл олимларидан - J. Bouma, P.A. Burrough, J.J. de Grijter, E. Van Ranst, A.K.L. Johnson, & A.V. McBratney ва бошқалар тадқиқ этишган. Шунингдек, П.А.Костичев, В.Р.Вильямс, А.Г.Дояренко, Н.А.Качинский, И.Н.Антипов, С.В.Астапов, А.В.Лебедев, П.В.Вершинин, А.Ф.Тюлин, А.А.Роде, С.И.Долгов, И.Б.Ревут, С.Н.Рижов, М.У.Умаров, Л. Турсунов, И.Турапов ва бошқа олимлар геоахборот тизимида ер ҳисобини юритишнинг назарий ва услубий асосларини тадқиқ этган бўлса, жараёнларни автоматлаштиришнинг назарий ва услубий асосларини эса К.М.Мелихов, С.В.Козменкова, С.В.Касьянов, В.И.Кусов, А.Л.Ильиних, Ю.В.Рябов, Е.В.Белорусцева, М.Е.Буковский ва бошқалар ишлаб чиқишган.

Ўзбекистонда ер ҳисобини юритиш, ер тузиш, ерларни оптималлаштириш ва геомаълумотлар базасида шакллантиришга оид илмий тадқиқотлар М.М.Бозоров, М.И.Умаров, Ф.Р.Хамидов, Х.Хамраев, Қ.Холмуродов, Ж.Олтиев ва бошқа маҳаллий олимлар томонидан илмий ишлар олиб борилган ҳамда, геомаълумотлар базасини яратишга оид илмий тадқиқотлар Э.Ю.Сафаров, И.М.Мусаев, О.Р.Алланазаров, С.Н.Абдурахмонов ва бошқа олимлар изланишларида олиб борганлар ва ижобий натижаларга эришилган.

Бугунги кунда мамлакатимизнинг турли минтақаларида ер ҳисобини замонавий усулларда юритиш ва шакллантириш, дала тадқиқот натижаларини геомаълумотлар базасига интеграциялаш, интерполяция усулида тупроқ айирмаларини визуаллаштириш, таҳлил қилиш, қайта ишлаш, жараёнларни автоматлаштириш ва модуллаштириш бўйича тадқиқотлар етарли даражада ўрганилмаган. Шу сабабли қишлоқ хўжалигининг электрон рақамли картаси ёрдамида ер ҳисобини юритиш тизимини автоматлаштириш ва барча жараёнлар кетма-кетлигини модуллаштириш зарурати пайдо бўлди.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий - тадқиқот ишлари режасининг БФ-44-010-сонли «Давлат ер кадастрини юритишда ахборотлаштиришнинг назарий ва методологик асослашни тадқиқ этиш» мавзусидаги амалий лойиҳаси (2015–2018), «Ўқув илмий ишлаб чиқариш маркази ҳудудида ер кадастрини ўтказишда топографо-геодезик иш услубларини такомиллаштириш» (2015–2017), «ГАТ дастурлари асосида ерларни сифат ҳисоби маълумотлари базасини яратиш» (2020–2022), Европа иттифоқи Erasmus+ 585718-EPP-1-2017-1-HUEPPKA2-SBHE-JP халқаро лойиҳасининг «DSinGIS: Геоинформатика соҳасида докторантура» (2017–2020) мавзусидаги амалий тадқиқотлар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади ArcGIS дастури асосида ер ҳисобини маълумотлар базасида шакллантиришнинг автоматлашган тизимини модуллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тупроқ унумдорлиги тўғрисидаги ахборотларни геомаълумотлар базасига интеграциялаш ва тупроқ айирмаларини электрон рақамли кўринишда визуаллаштириш тизимини автоматлаштириш;

қишлоқ хўжалиги ерлари ҳисобини GPS тўлқин қабул қилгич қурилмасида экин ер майдонлари аниқлаш услубиятини такомиллаштириш;

замонавий дастурий таъминотлар ёрдамида ер ҳисоби тўғрисидаги интерфейсларни ишлаб чиқиш ва ахборот алмашинувини такомиллаштириш;

тупроқ унумдорлиги ва ер ҳисоби бўйича ахборотларни таҳлил қилиш учун автоматлашган тизим алгоритминини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Жиззах вилояти ҳудудидаги қишлоқ хўжалиги ерлари олинган.

Тадқиқотнинг предметини экин ер майдонларининг инновацион метод ва технологиялар асосида мониторинг қилиш, тупроқ бонитет бали визуаллаштирилган электрон рақамли карталарни ҳамда, ArcGIS дастурида ер ҳисоби тўғрисидаги ахборотларни намоён қилувчи интерфейсларни яратиш ва ахборотлар таҳлилининг автоматлашган тизимда амалга ошириш бўйича алгоритмлар ишлаб чиқишни ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида ер ҳисобини юритиш, мониторинг қилиш, геостатистик таҳлиллар қилиш, объектларни геофазовий боғлаш, картографик белгилар бериш, масофадан зондлаш, алгоритмлаш, кодлаш ҳамда ахборотларни рақамлаштириш каби усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

суғориладиган ер майдонларининг тупроқ таснифлари (бонитет бали)ни, ер контур рақамларини ва ер майдонларининг координата қийматларини сунъий йўлдош тўлқин қабул қилгич қурилмаси асосида геомаълумотлар базасига интеграция қилиш механизми такомиллаштирилган;

қишлоқ хўжалиги экин ерларини мониторинг қилиш усулидан фойдаланиб, рельеф нишаблиги(рельеф шакллари)ни инобатга олган ҳолда ер ҳисобини юритишнинг навигацион усули ишлаб чиқилган;

python дастурлаш тили асосида ер майдонларининг меъёрий қиймат кўрсаткичларини автоматлашган усулда аниқлаш ва қўшимча интерфейсларни яратишнинг технологик тизими такомиллаштирилган;

ер ҳисобини юритишнинг автоматлашган тизими ишлаб чиқилган, уларнинг тупроқ карталарини тузиш самарадорлиги 70% га оширилган ва ArcGIS дастурида автоматлаштириш механизмининг модули ишлаб чиқилаган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

тупроқ унумдорлиги тўғрисидаги ахборотлар геомаълумотлар базасида шакллантирилиб, тупроқларнинг айирмаларини интерполяция усули орқали визуаллаштириш тизими автоматлаштирилган;

экин ер майдонларини тадқиқ этишда замонавий GPS тўлқин қабул қилгич қурилмаси ёрдамида инновацион усулда ер ҳисобини юритиш услубияти такомиллаштирилди ва илмий тавсиялар ишлаб чиқилди;

Visual Studio дастури ёрдамида ArcGIS дастурига қўшимча интерфейсларни киритиш учун алгоритм ишлаб чиқилди ва дастурий таъминотларнинг ахборот алмашинуви ўзаро интеграция қилинди;

ернинг сифат кўрсаткичларидан бири бўлган тупроқ ва дала тадқиқот натижаларида аниқланган ер ҳисоби бўйича ахборотлар ArcGIS дастурининг ModelBuilder ёрдамчи панелида автоматлашган тизимнинг алгоритми ишлаб чиқилди.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг давлат кадастрлари, геодезия ва картография миллий маркази давлат унитар корхонаси, Ўзбек давлат ер тузиш ва илмий лойиҳалаш институти, Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти, Жиззах вилояти ер ресурслари ва давлат кадастри бошқармаси материалларидан фойдаланилганлиги, тадқиқотлар натижасида яратилган модуллар амалиётга жорий этилганлиги, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти қишлоқ хўжалиги ерлари ҳисобининг сифат кўрсаткичларини замонавий методларда геоахборот тизими технологияларининг дастурий таъминотларида юритиш ва шакллантиришни автоматлаштириш, модуллаштиришнинг ҳуқуқий ва ташкилий ҳужжатлар услубиятини ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, олинган асосий тупроқ маълумотлари ва координаталари тупроқ карталарини тузиш ва қишлоқ хўжалиги ерларининг мониторинги ва назоратини автоматлашган усулда олиб боришга қаратилган мақсадли давлат дастурларини ишлаб чиқишда фойдаланиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. ГАТ дастурлари (ArcGIS) асосида ер ҳисобини маълумотлар базасида шакллантиришнинг автоматлашган тизимини модуллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

суғориладиган ер майдонларининг тупроқ таснифлари (бонитет бали)ни, ер контур рақамларини ва ер майдонларининг координата қийматларини сунъий йўлдош тўлқин қабул қилгич қурилмаси асосида геомаълумотлар базасига интеграция қилиш механизми ва ер ҳисобини юритишнинг навигацион усули Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси тасарруфидаги “Ўздаверлойиҳа” давлат илмий лойиҳалаш институтида жорий этилган (Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2020 йил 5 февралдаги 03-05-742-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижалари бўйича илмий ишланмалар ва замонавий технологияларни қўллаш бўйича кўрсатмалар ерларнинг тупроқ карталарини тезкор яратиш имконини берган;

python дастурлаш тили асосида ер майдонларининг меъёрий қиймат кўрсаткичларини автоматлашган усули Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси тасарруфидаги Давлат кадастрлари, геодезия ва картография миллий маркази давлат унитар корхонасида жорий этилган (Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2020 йил 5 февралдаги 03-05-742-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижалари бўйича ер кадастрини юритишда маълумотларнинг тизимли юритилиши ва бошқа давлат кадастрлари маълумотларини юритишга асос бўлиши юқори самарадорликка эришишга хизмат қилган;

ер ҳисобини юритишнинг автоматлашган тизими Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси тасарруфидаги Жиззах вилояти ер ресурслари ва давлат кадастри бошқармасига жорий қилинди (Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2020 йил 5 февралдаги 03-05-742-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижалари бўйича ер ҳисобини юритиш ва тупроқ сифатидан келиб чиқиб ерларнинг меъёрий қиймат баҳосини аниқлашда юқори унумдорлик потенциалини оширишга имкон берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур ишнинг тадқиқот натижалари 6 та халқаро ва 8 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 26 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 2 таси хорижий илмий журналларда нашр этган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, учта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 109 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

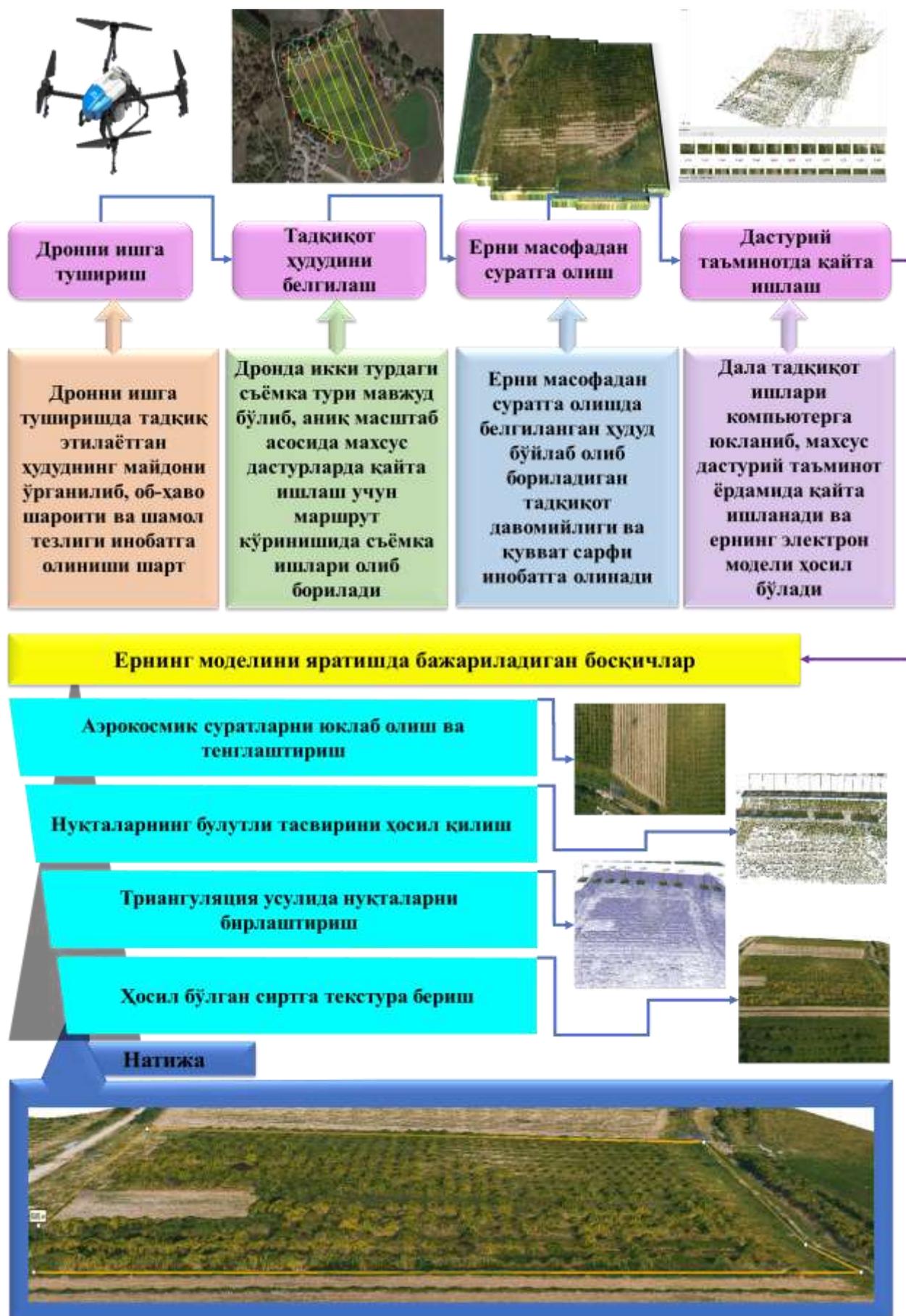
Кириш қисмида диссертация тадқиқотининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари шакллантирилиб, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари, тадқиқот натижаларининг жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ер ҳисобини юритиш тизими**» деб номланган биринчи бобида суғориладиган ер турлари ва хориж тажрибаларини ўрганиш, Жиззах вилояти ҳудудидаги қишлоқ хўжалиги ерлари ҳисобини юритиш ҳолати ва масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланишда дронларнинг аҳамияти, қишлоқ хўжалиги ерларида тупроқнинг агрокимёвий таҳлилини ўтказиш ва сифат кўрсаткичларини визуаллаштиришда инновацион технологияларни қўллаш масалалари ёритилган.

Ўзбекистон Республикасининг ижтимоий-иқтисодий барқарорлигини таъминлаш, мавжуд бозор муносабатларини янада чуқурлаштириш, иқтисодиётни модернизация қилиш тизимида мамлакатни 2017–2021 йилларда ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси муҳим амалий аҳамият касб этади. Изланишлар натижасига кўра 1:10 000 масштабдаги электрон рақамли картасида қишлоқ хўжалиги ерларига оид экспликация бўйича барча ахборотларни атрибутив маълумотлар жадвалига киритиш, GPS навигаторлари ёрдамида ер майдонларининг қийматини инновацион усулларда аниқлаш, тупроқ таҳлиллари олинган жойларни GPS навигаторларида координаталарини белгилаш ва олинган дала тадқиқот натижаларини геомаълумотлар базасига интеграциялаш масалаларига эътибор қаратилмаганлиги ўрганилди. Шу сабабли қишлоқ хўжалигининг электрон рақамли картаси ёрдамида ерларнинг сифат ҳисобини юритиш тизимини автоматлаштириш ва барча жараёнлар кетма-кетлигини модуллаштириш зарурати пайдо бўлди.

Жиззах вилояти Дўстлик туманида қишлоқ хўжалиги ерларини мониторинг қилиш ва 1:10000 масштабдаги электрон рақамли картасини янгилаш учун масофадан бошқарилувчи қурилма ёрдамида аэрокосмик суратлар олинди. Пахтакор ва Дўстлик туманларида инновацион технологиялардан фойдаланган ҳолда фотопланлар яратилиб камерал ва дала шароитда дешифровка ишлари бажарилди. Тайёрланган фотопланларга туман ердан фойдаланувчилар чегаралари мавжуд бўлган юридик ҳужжатларга (хўжаликлараро ер тузиш лойиҳалари, туман навбатчи картасига) туширилди.

Дала тадқиқотлари натижалари қишлоқ хўжалиги ерларини мониторинг қилиш ишларида кенг фойдаланилди. Масофадан бошқарилувчи қурулмалар ёрдамида қишлоқ хўжалиги ерларини мониторинг қилиш ва картографик асосини яратиш (1-расмда) механизми ишлаб чиқилди.



1-расм. Қишлоқ хўжалиги ерларини мониторинг қилиш ва картографик асосини яратиш механизми

Ўзбекистон Республикаси ер қонунчилигини ривожлантириш, айниқса мамлакатимизда мустақиллик йилларида ерга оид муносабатларни ҳуқуқий жиҳатдан тартибга солиш, ер қонунчилигини замон талаблари даражасида такомиллаштиришнинг аҳамияти беқиёсдир. Қишлоқ хўжалиги ерлари назоратини олиб боришда ва ҳисобини юритишда ерни масофадан зондлашга алоҳида эътибор қаратилиши талаб этилади. Ерни масофадан зондлашда космосуратлар ва масофадан бошқарилувчи қурилмалар ёрдамида қишлоқ хўжалиги ерларини мониторинг қилиш ва экин майдонлари ҳисобини юритиш ишлар амалга оширилди. Натижада қишлоқ хўжалигининг электрон рақамли карталарини янгилаш ва экин турларини картага жойлаштириш масалалари ўз ечимини топди.

Диссертациянинг «**Тажриба майдонида ер ҳисобини юритишнинг замонавий услублари**» деб номланган иккинчи боби сунъий йўлдош қабул қилгичларида ердан фойдаланувчи субъектларнинг ер майдонлари ҳисобини навигацион усулда юритиш услубиятини такомиллаштириш, ер турлари ва ердан фойдаланувчилар кесимида электрон рақамли карта тузиш услубиятини такомиллаштириш, космосуратлардан фойдаланиб электрон рақамли карталарни янгилаш ва фазовий боғлашдаги хатоликларини аниқлаш йўллари тадқиқ қилинган.

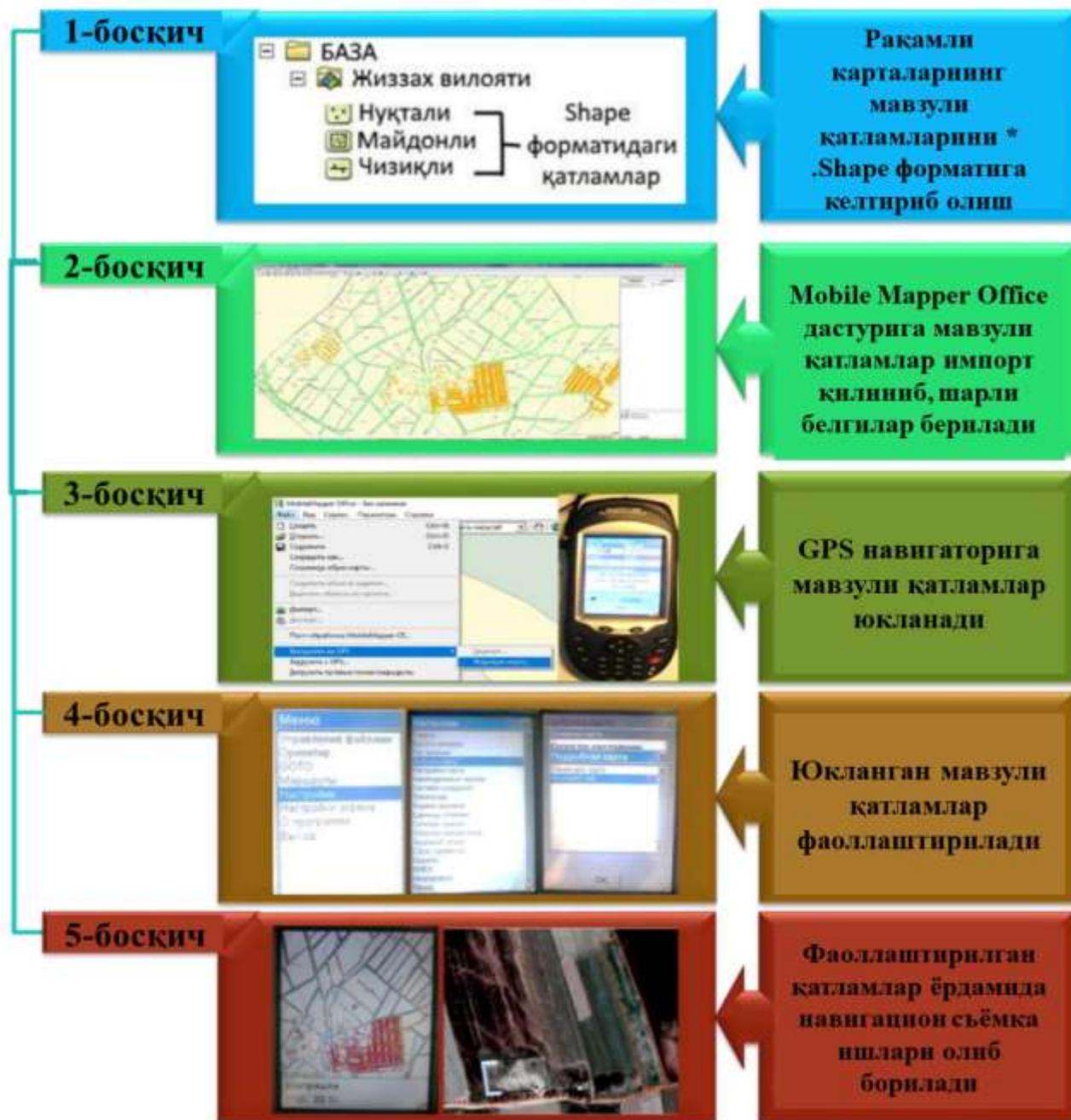
Бугунги кунга қадар ер тузиш, кадастр ва ер мониторинги соҳасида қўлланилган GPS ва GNSS приёмниклар асосан бир ва икки частоталик бўлганлиги сабабли, ўлчов аниқлик даражаси сантиметр бирлигида амалга оширилади.

Юқори аниқликдаги навигацион съёмка ишларини амалга ошириш мақсадида муаллиф томонидан GPS қурилмасига электрон рақамли карталарни юклаш ва навигацион съёмка ишларини амалга ошириш технологияси ишлаб чиқилди (2-расм).

Аниқлик даражаси рельеф мураккаблиги, ровер антеннасининг радиуси очиклиги ва об-ҳаво шароитига қараб ўртача 60 сантиметрли ташкил этади. Аниқлик даражасини ошириш мақсадида қилинадиган ер тузишда геодезик ишлар ва геоинформатик ишлар қўшимча вақт ва мутахассиснинг интеллектуал салоҳиятини талаб этади. Бундан ташқари ўртача мураккабликдаги бўлган 3 гектар ҳудудни 1:1000 масштабдаги планини тузиш мақсадида олиб бориладиган ер тузишда геодезик ишлар учун энг камида уч нафар етук малакали мутахассиснинг 8 соат давомида иш олиб бориши ҳамда GPS ва GNSS приёмникда олинган маълумотларни давлат геодезик пунктига боғлаши каби ноқулайликларни олиб келиши тадқиқотлар жараёнида муаллиф томонидан аниқланди.

GPS ва GNSS приёмниклар ёрдамида қишлоқ хўжалиги ерларини мониторинг қилиш ишларини олиб боришда рельефи мураккаб бўлган ҳудудларни тадқиқ этишдаги хатоликлар аниқланди. Тоғ ва тоғолди ҳудудларида ер эгрилигини ҳисобга олиб, GPS ва GNSS приёмникларида “step by step” режимида олиб борилиши юқори аниқликдаги ахборотларни тақдим этиши тадқиқотлар натижасида ўз исботини топди. “Start-stop” режимида

олинган координата нуқталарини приёмник фазода бирлатириши оқибатида масофа хатолиги вужудга келади. Шу сабабли қишлоқ хўжалиги экин ер майдонларини мониторинг қилишда “Step by step” режими ҳар бир бурилиш ва оғиш бурчагига нисбатан автоматик жой координаталарини ҳисоблаш ва натижада масофа ўлчашдаги хатоликлар юзага келмаслиги аниқланди.



2-расм. GPS қурилмасига электрон рақамли карталарни юклаш ва навигацион съёмка ишларини амалга ошириш технологияси

Бу борада муаллиф томонидан геоахборот тизими оиласига мансуб ArcGIS дастурий таъминотида яратилган электрон рақамли карталарни GPS қурилмасига юклаш ва навигацион съёмка ишларини амалга ошириш шу билан бирга дала ишларини геомаълумотлар базасига конвертация қилиш технологиясининг илмий асоси ишлаб чиқилди.

Диссертациянинг «Ерларнинг ҳисобини юритиш тизимини автоматлаштириш ва модуллаштириш алгоритмини ишлаб чиқиш» деб номланган учинчи боби Сунъий йўлдош қабул қилгичлари ёрдамида олинган дала тадқиқот натижаларини геомаълумотлар базасига интеграциялаш, геомаълумотлар базасида ер ҳисобини сифат жихатидан юритишнинг автоматлашган тизимини Visual Studio дастурий таъминотида алгоритмини ишлаб чиқиш, Геомаълумотлар базасидаги мавзули қатламларнинг атрибутив жадвалларини алгоритмга боғлаш, қўшимча модулларни ишлаб чиқиш ва уларни активлаштиришнинг устувор йўналишларига бағишланган.

Илмий тадқиқотлар натижасига кўра GPS қурилмасидан олинган вектор форматдаги ахборотларнинг геомаълумотлар базасига интеграциялаш натижасида ахборотларни ўзгариши кузатилди. Шу боис муайян хатоларни олдини олиш мақсадида объектларга идентификацион рақам бериш иш самарадорлигини оширади.

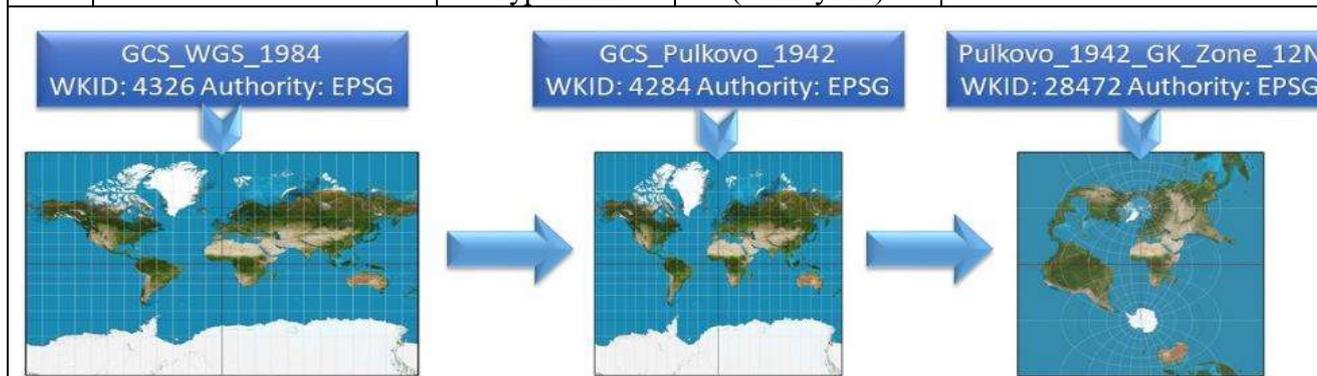
GPS қурилмасидан геомаълумотлар базасига ахборотларни интеграция қилишда объектларга идентификацион рақам бериш тизими жорий қилиниши муаллиф томонидан ишлаб чиқариш ташкилотларига тавсия этилди. Вектор маълумотларига идентификацион рақам бериш GPS қурилмасидан геомаълумотлар базасига маълумотларни интеграциялашга асос бўлиб хизмат қилади.

GPS қурилмасидан геомаълумотлар базасига ахборотларни интеграция қилишда картографик проекция усулидан фойдаланиш бўйича муаллиф томонидан проекциялаш алгоритми ишлаб чиқилди ва ишлаб чиқариш ташкилотларига тавсия этилди (1-жадвал).

Координаталар қийматларини бир тизимдан бошқасига проекция қилиш тартиби

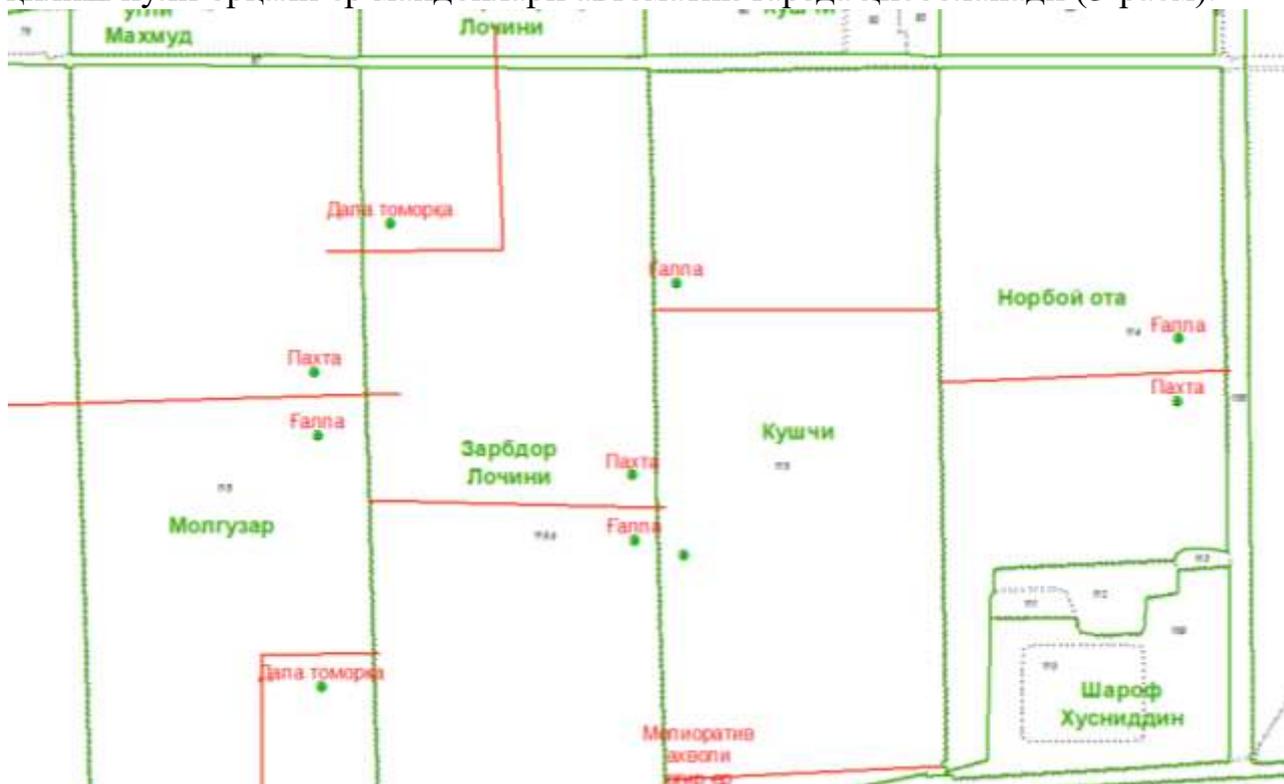
1-жадвал

№	Координаталар тизимининг номи	Тизим бирлиги	Проекция номи	Тизимни алмашлаш кетма-кетлиги
1	WGS 84	Географик	Цилиндрик	WGS 84(географик)- СК42(географик)- СК42(тўғри бурчакли)
2	СК-42	Тўғри бурчакли	Гаусс-Крюгер (Азимутал)	

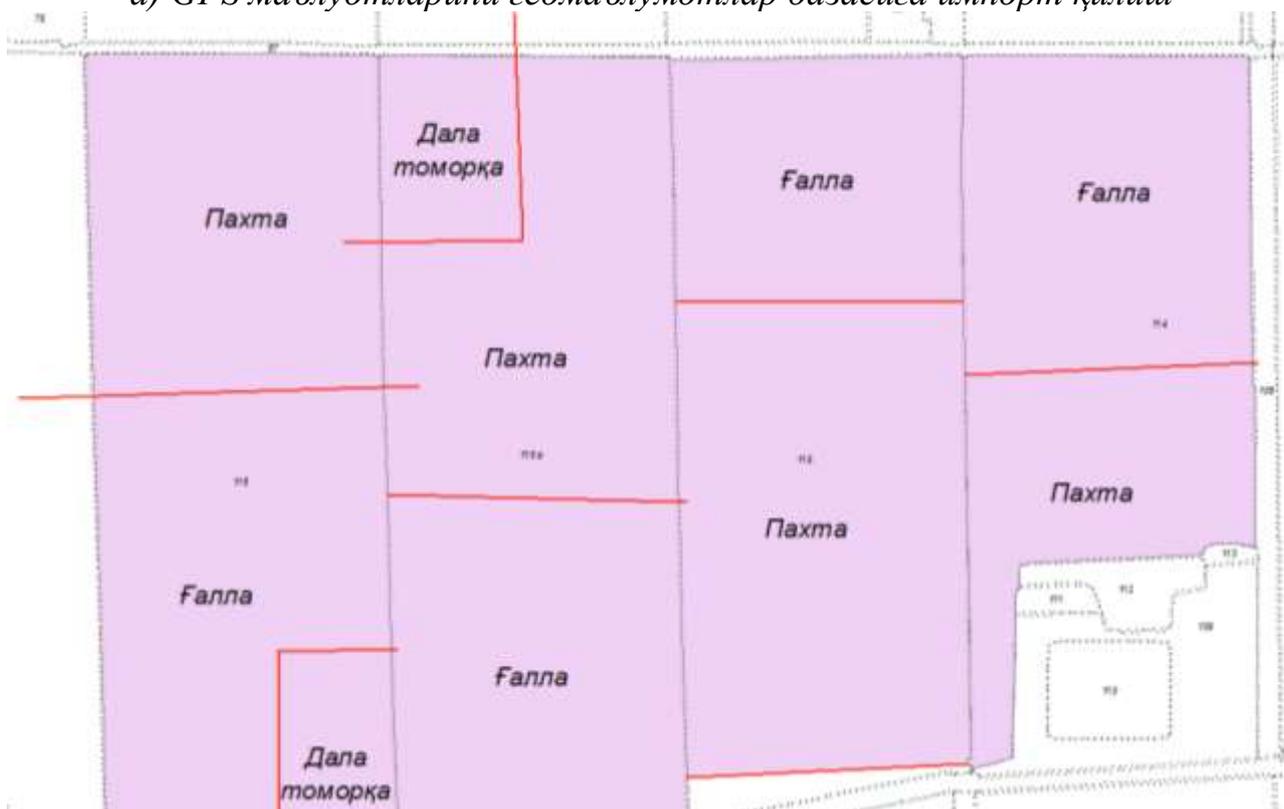


Геомаълумотлар базасидаги электрон рақамли картага проекция асосида импорт қилинган вектор маълумотлар алоҳида географик жойлашуви билан

ажралиб туради. Вектор маълумотлардан фойдаланилган ҳолда ердан фойдаланувчининг экин турлари ажратилади ва алоҳида майдон кўринишидаги мавзули қатламлар билан белгиланади. Нуктали кўринишидаги вектор маълумотларидан атрибутив жадваллар тўлдирилади ва геометрик калькуляция қилиш йўли орқали ер майдонлари автоматик тарзда ҳисобланади (3-расм).



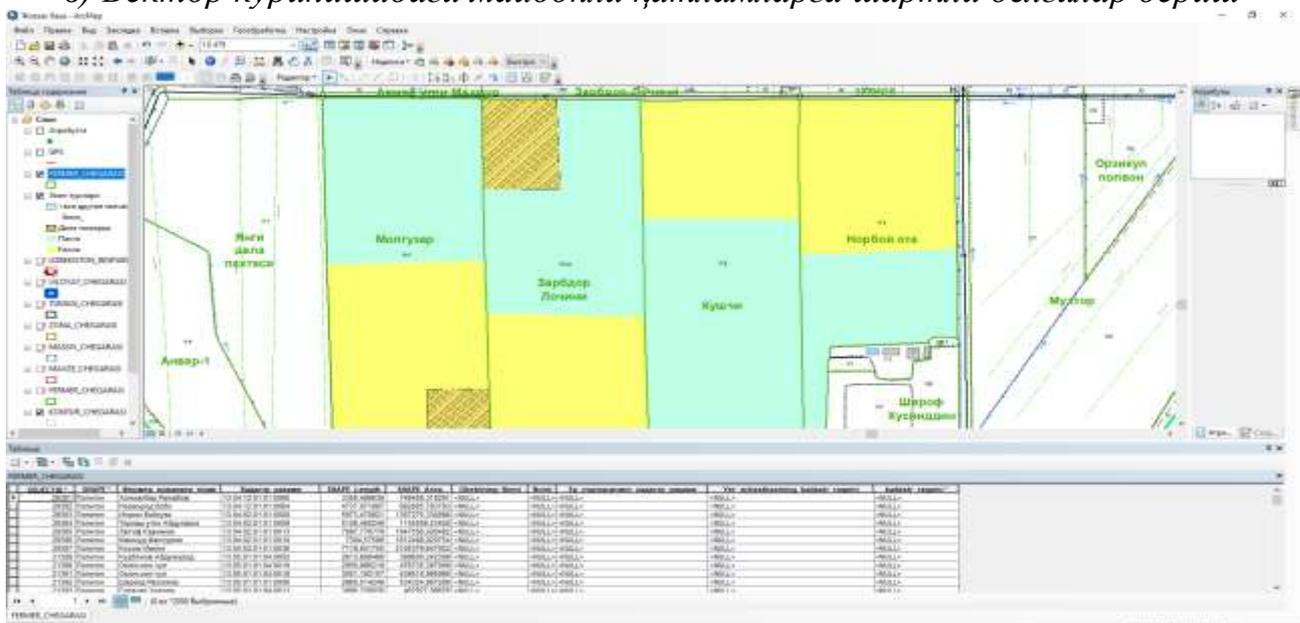
а) GPS маълумотларини геомаълумотлар базасига импорт қилиш



б) GPS маълумотларини майдонли қатламда векторлаш



в) Вектор кўринишидаги майдонли қатламларга шартли белгилар бериш



г) Майдонли қатламларнинг атрибутив маълумотларини шакллантириш

3-расм. Ахборотларни геомаълумотлар базасига киритиш ва визуаллаштириш

Ер ҳисобини юритиш ва геомаълумотлар базасига ахборотларни интеграциялаш ишлари юқори сифатда, кам вақт сарфлаб кўп иш унумига эришиши мумкинлиги исботланди. Бундан ташқари ер тузувчи ҳодим ва ердан фойдаланувчилар муносабатининг тўқнашуви натижасида юзага келадиган қонунбузарликлар(коррупция)нинг олди олинди. Дала тадқиқот ишларини олиб борувчи ер тузувчи мутахассис ер контурларининг майдони ҳақидаги мавжуд

маълумотга эга бўлмайди ва экин турлари чегаралари ўлчаниб геомаълумотлар базасига узатилади. Геоахборот тизими базасини шакллантирувчи мутахассис чегара чизиқларидан фойдаланиб экин ерларининг майдони бўйича қиймат ва сифат кўрсаткичларини аниқлайди. Мазкур илмий янгилик муаллиф томонидан “Ўздаверлойиҳа” давлат илмий лойиҳалаш институти Жиззах бўлинмасида синовдан ўтказилди ва фойдаланишга тадбиқ этилди.

Геомаълумотлар базасида ахборотларни шакллантириш ва мунтазам янгилаб бориш ишларини ташкил этишда ер тузувчи мутахассисларнинг мунтазам дала тадқиқот ишларини олиб бориши ва геомаълумотлар базасидаги ахборотларни янгилашидаги боғлиқликка асосланади.

ArcGIS дастурий таъминотида мавжуд бўлган интерфейслар ер контури ёки ердан фойдаланувчилар тўғрисидаги сифат ва миқдор кўрсаткичларини бир ойнада визуаллаштириш имкониятини бермайди. Шу сабабли дала тадқиқот ишларини геомаълумотлар базасига интеграция қилиш ва ер контурлари тўғрисидаги сифат ва миқдор кўрсаткичига эга бўлган барча ахборотларни бир ойнада визуаллаштириш соҳа ходимлари олдида турган муҳим вазифа саналади. Муаллиф томонидан Visual Studio дастури ёрдамида ArcGIS дастурига қўшимча интерфейс яратиш ва барча сифат ҳамда миқдор кўринишидаги ахборотларни ер контурига интеграция қилиш кетма-кетлигига “Python” дастурлаш тилида алгоритм кодлари ишлаб чиқилди.

Visual Studio дастурида кодлаш ишлари якунига етгач, маълумотларни визуаллаштирувчи интерфейслар мазкур дастурда яратилади. Бунинг учун маълумотларни интеграциясидан келиб чиқиб мавзули қатламлар танланади ва яратилаётган интерфейсга боғланади.

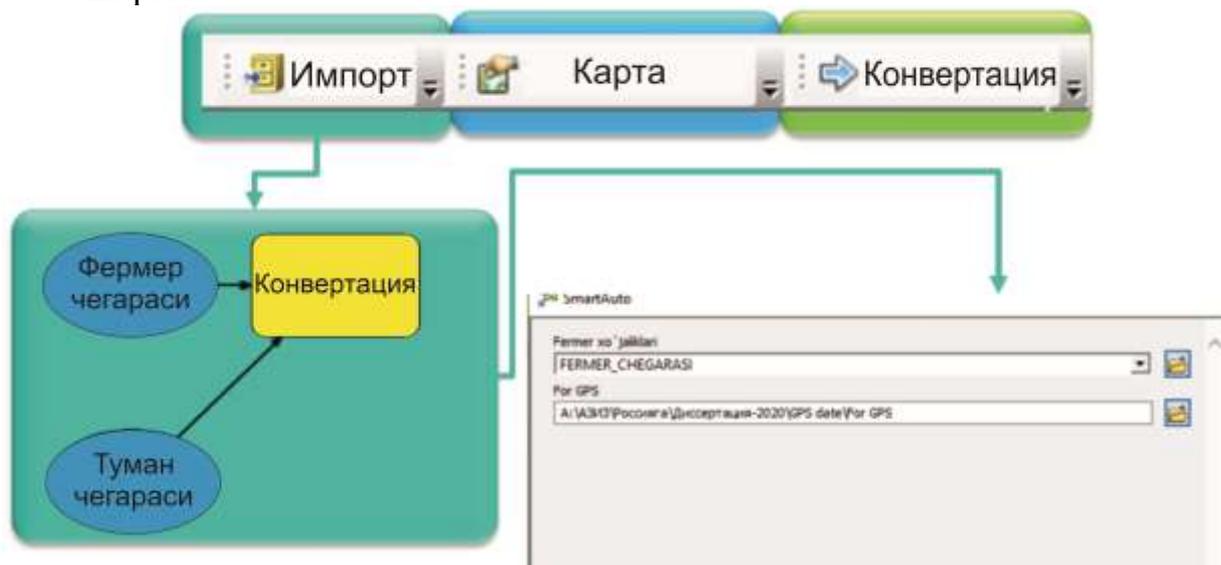
ArcGIS дастурига буйруқ тугмачаси қўшимча модул сифатида юкланади ва визуаллаштирилади. Муаллифнинг илмий изланишларига кўра дала тадқиқот ишлари идентификатор рақами ёрдамида ер контурига боғланди ва ишлаб чиқилган алгоритм бир дарчада ер контурига тегишли бўлган сифат ҳамда миқдор кўрсаткичларига эга ахборотларни визуаллаштиришда хизмат қилди. Мазкур интерфейсларни ахборотларга боғлаш ва ерларнинг сифат ҳисобини юритишда автоматлаштирилган тизимни жорий қилиш учун “VBScript”, “JScript” ва “Python” ва “VBScript” дастурлаш тилларидан фойдаланиш талаб этилади. Шу боис муаллиф ўз илмий изланишларида “Python” дастурлар тили ёрдамида “ModelBuilder” алгоритмларини ишлаб чиқди.

ModelBuilder мураккаб бўлмаган ишчи жараёнларни автоматлаштириш, босқичларни яратиш ва бажаришда катта қулайликлар келтиради, шунингдек, ArcGIS нинг функционал имкониятлари учун қўшимча усулларни тақдим қилади, бу эса аниқ моделларни панел сифатида яратиш ва биргаликда қўллаш имконини беради. Бундан ташқари, ModelBuilder ArcGIS нинг бошқа иловалар билан интеграциялашуви имконини беради (4-расм).

Автоматлаштириш босқичлари:

- географик жойлашувига эга бўлган электрон рақамли маълумотларни экспорт қилиш;

- дала тадқиқот натижаларини GSM тармоғи орқали геомаълумотлар базасиги интеграциялаш;
- дала тадқиқот натижаларига таяниб геостатистик таҳлилларни амалга ошириш.



4-расм. ModelBuilder да дала тадқиқот ишларини геомаълумотлар базасига конвертация қилиш тизимини автоматлаштириш алгоритми

ArcGIS дастурининг ArcMap иловасида яратилган электрон рақамли карталарни мавзули қатламлари модуллаштириш объекти саналади.

GPS қурилмаси ёрдамида бажарилган дала тадқиқот натижаларини ArcGIS дастурига юклаш ва геостатистик таҳлилларни амалга ошириш куйида келтирилган тартибда амалга оширилади (5-расм).



5-расм. Ердан фойдаланувчилар, ер контурлари ва тупроқ бонитет баллари визуаллашган ArcGIS дастурининг интерфейси

Натижаларни ArcGIS дастурига импорт қилиниб, геостатистика модули бўйича таҳлиллар амалга ошрилади. Таҳлиллар натижасида тупроқ балл бонитети қийматига кўра сифатли ранглар усулини қўллаб RGB спекторлари классификациясини автоматик тарзда яратиш ва тупроқ айирмаларини

визуаллаштиришга эришилади. Мазкур тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ҳозирги кунга қадар тупроқ айирмаларини “Тупроқ таркиби ва репозиторияси, сифати таҳлил маркази” томонидан механик усулда амалга ошириб келишмоқда.

Механик усулда бажариб келинаётган ишларда тупроқ айирмаларини чизиш кўп вақт талаб қилиб, ердан фойдаланувчиларга меъёрий қиймат баҳоларини чиқаришда ҳудудий ер тузувчи мутахассисларга етарли даражада муаммолар туғдириб келмоқда. Жумладан, бир ер контурида бир неча тупроқ айирмаларини тушишини келтириш мумкин. Муаллиф тавсия этаётган автоматлашган тизимда эса, тупроқ айирмаларини автоматик тарзда чизиш ишларини дастурий таъминотнинг модули бажаради. Ер контури бўйича меъёрий қиймат баҳоларини алгоритм кодлари ёрдамида умумий ҳудуд, туман ёки вилоят миқёсида аниқлаш имкониятини тақдим этади.

ХУЛОСА

“ГАТ дастурлари (ArcGIS) асосида ер ҳисобини маълумотлар базасида шакллантиришнинг автоматлашган тизимини модуллаштириш” (Жиззах вилояти мисолида) мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертация бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 25 сентябрдаги ПҚ-2045-сонли “Миллий географик ахборот тизимини яратиш инвестиция лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори ижросини таъминлаш мақсадида, қишлоқ хўжалигининг электрон рақамли карталарини янгилаш ва суғориладиган ер майдонларида ягона картографик асосини тузиш ва мунтазам янгиланиб борилаётган электрон рақамли карталарни сифатини янада ошириш ҳамда тизимли равишда юритиш имконини берди;

2. Тупроқ бонитировкаси ишлари натижаси геоахборот тизими технологияларидан фойдаланган ҳолда визуаллаштирилиб, тадқиқот объектининг 1:10000 масштабдаги тупроқ айирмалари ва экин турлари кўрсатилган электрон рақамли карталари ҳамда ушбу карталарга экспликацияларни тузиш, тупроқ карталари асосида тупроқларни баҳолаш, жойларда суғориладиган ерларнинг ўртача бонитет баллари ва кадастр гуруҳлари бўйича майдонларни аниқлаш имконини берди.

3. Дала тадқиқот натижасида аниқланган ахборотларни геомаълумотлар базасига интеграция қилиш, геостатистик таҳлилларни амалга ошириш ва тупроқ айирмаларини ажратувчи контурларни визуаллаштириш имкони яратилди.

4. Космик ва аэросуратлардан кенг қўламда фойдаланилган ҳолда аниқлик даражаси юқори бўлган электрон рақамли карталарни тенглаштириш, трансформация қилиш ва электрон рақамли карталарни янгилаш технологияси ишлаб чиқилиб, иқтисодиёт тармоқларининг турли соҳаларида қўллаш имконини яратди.

5. Ер ажратиш, қишлоқ хўжалик экинларини мониторингини олиб бориш, ер тузиш, ер кадастри ишларини амалга ошириш, ерларнинг тупроқ картасини тузиш, ердан фойдаланувчилар томонидан фойдаланилаётган ер майдонларини жойлашган ўрни ва чегараларини аниқ кўрсатиб бериш, уларга белгиланган тартибда кадастр рақамларини бериш, фермер хўжаликларига хизмат кўрсатувчи инфратузилмаларнинг жойлашувини кўрсатиш имконини берди.

6. Қишлоқ хўжалиги ерларини GPS қурилмаси ёрдамида тадқиқ қилиш, экин турлари ва ер майдонларини инновацион усулда ўрганиш бўйича вақт унумдорлиги ҳамда иш ҳажмини камайишига эришилди.

7. Дала тадқиқот натижаларини GSM тармоғи орқали геомаълумотлар базасига интеграция қилиш ҳамда маълумотлар алмашинувини конвертациялаш ишлари амалга оширилди ва ижобий натижаларга эришилди.

8. Ер ҳисобини Visual Studio дастури ёрдамида автоматлашган тизимини юритиш, визуаллаштириш ва ArcGIS дастурига дала тадқиқот натижаларини интеграциялаш орқали ер ҳисоби тўғрисидаги ахборотларни намоён этувчи интерфейсларни алгоритмлаш ишларини такомиллаштириш имкониятини яратди.

9. Дала тадқиқот натижаларини босқичма-босқич шакллантириш ва бир бутун яхлит таҳлилий натижага эришиш учун GPS қурилмаси, ArcGIS, Visual Studio ва SAS Planeta дастурлари маълумотлари алмашинувининг интеграциялаш имконияти яратилди.

10. Атрибутив маълумотларни экспорт қилиш, ердан фойдаланувчиларни сифат жиҳатидан дала тадқиқот ишларини ўтказиш, ер майдонлари марказига автоматик тарзда вектор кўринишидаги қатламларни яратиш, фазовий маълумотларни геостатистик таҳлил қилиш, тупроқ айирмаларини автоматик режимида визуаллаштириш ва Model Builder – да алгоритмларни ишлаб чиқишни такомиллаштириш имкони яратилди.

11. Model Builder дастур иловаси ёрдамида электрон рақамли карталарни ва ердан фойдаланувчиларни GPS қурилмасига юклаш, атрибутив маълумотларни Excel жадвалига конвертация қилиш, тупроқ таҳлиллари бўйича суғориладиган ерларни сифатли ранглар усулида визуаллаштириш ишларини автоматлаштириш ва алгоритмалар ёрдамида модуллаштириш имконияти яратилди.

12. Ер ҳисобини юритиш тизимини автоматлаштириш, қўшимча ахборот берувчи интерфейсларни ишлаб чиқиш, GPS қабул қилгичи ёрдамида олинган координата қийматларини геомаълумотлар базасига интеграциялаш ва тупроқ хариталарини электрон рақамли кўринишда юритиш бўйича яратилган “ArcGIS SMART” видео дарслик тўплами ТИҚХММИ “Геодезия ва геоинформатика” кафедрасининг ўқув жараёнида ва Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитаси тасарруфидаги «Картография» илмий - ишлаб чиқариш давлат корхонасида жорий этилган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 03/30.12.2019.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

ИНАМОВ АЗИЗ НИЗАМОВИЧ

**МОДУЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА
ЗЕМЕЛЬ НА БАЗЕ ПРОГРАММ-ГИС (ARCGIS)
(На примере Джизакской области)**

06.01.10 - Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) технических наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2021.1.PhD/Т2030

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу (www.tiiame.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziyo.net.uz).

Научный руководитель: **Абдуллаев Тулкин Мансурович**
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Авезбаев Саъдулла Авезбаевич**
доктор экономических наук, профессор

Жўракулов Дониёр Очилович
кандидат технических наук, доцент

Головная организация: **Каршинский инженерно-экономический институт.**

Защита диссертации состоится «___» июня 2021 года в _____ часов на заседании Научного совета DSc 03/30.12.2019.Т.10.02 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по адресу: 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязий 39, тел.: (+99871) 237-22-09; факс: (+99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiiame.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. (регистрационный номер №___). Адрес 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязий 39, тел.: (+99871)237-19-45.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2021 года.
(реестр протокола рассылки №___ от «___» _____ 2021 года.)

Т.З.Султанов
Председатель научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

А.А.Янгиев
Ученый секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Э.Ю.Сафаров
Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Использование современных методов и технологий при определении показателей данных учета земель сельскохозяйственного назначения играет ведущую роль в мире. Используя программных обеспечений в мировом масштабе при модуляция автоматизированной системы формирования земельного учета на географической базе данных требует внедрить в практику. В связи с этим важным является установление контроля за использованием орошаемых земель, ведение земельного учета в базе геоданных, автоматизация системы формирования информации о земле.

В мировой практике ведения учета земель сельскохозяйственного назначения с использованием современных методов проводятся научно-исследовательские работы, направленные на интеграцию информации связанной с землей в базу данных, автоматизацию геостатистического анализа, разработка новых научно-технических решений для создания дополнительных интерфейсов к программному обеспечению с использованием метода кодирования. В связи с этим особое внимание уделяется исследованиям, направленным на получение высокоточной земельной информации при учете земель сельскохозяйственного назначения и повышение эффективности работ по определению площади поверхности.

В настоящее время в Республике осуществляются широкомасштабные мероприятия по использованию современных методов в сфере землеустройства и земельного кадастра, в частности, проводятся мероприятия, касающиеся с использованием современных методов оцифровки всей информации касающиеся земель. В 2017-2021 годах была определена стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан, включающая задачу «...использование оперативного сбора данных и предоставления электронных государственных услуг с использованием GPS-технологий в сферах земельных ресурсов, локации, дорожной, инженерной инфраструктуры, туризма». При реализации этих задач, в том числе, важное значение имеет проведение научных исследований по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения на основе современных методов, ведению земельного учета и визуализации почвенных разрезов на основе геоинформации, являющихся показателями качества земель, а также модуляции автоматизированной системы процессов.

Диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, поставленных Указом президента Республики Узбекистан от 14 апреля 2019 года № ПФ-5708 «О мерах совершенствования системы государственного управления в отрасли сельского хозяйства», Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 23 августа 2016 года № 273 «Об утверждении программы государственного мониторинга окружающей среды в Республике Узбекистан на 2016-2020 годы» и от 23 августа 2016 года и от 18 августа 2014 года № 235 «О совершенствовании системы определения нормативной стоимости площадей сельскохозяйственных культур», а также

иных нормативно-правовых документов, связанных с этой деятельностью.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование было выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и техники в республике III. «Сельское хозяйство, биотехнология, водные проблемы» и IV. «Автоматизация и развитие информационно-коммуникационных технологий».

Степень изученности проблемы. Анализ научных литератур, относящейся к данной области, показывает, что наряду с зарубежными учеными по определению стоимости земель с помощью средств измерений земель сельскохозяйственного назначения, проведению обследования видов сельскохозяйственных культур, определению плодородия почв, являющихся качественными показателями земель сельскохозяйственного назначения, научные исследования проводились и в нашей республике. Следовательно, теоретико - методологическую основу аспектов поддержания геоинформационной системы проблемы исследовали зарубежные ученые-Дж. Боума, П. А. Берроу, Дж. К. де Грюйтер, Э. Ван Ранст, А. К. Л. Джонсон, А. Б. Братни и другие. В странах Содружества независимых государств отмечены научные труды: П. А. Костичева, В. Р. Вильямса, А. Г. Даяренко, Н. А. Качинского, И. Н. Я. Антипова, С. В. Астапова, А. В. Лебедева, П. В. Вершинина, А. Ф. Тюлина, А. А. Роде, С. И. Долгова, И. Б. Ревута, С. Н. Я. Рижова, М. У. Умарова, Л. Турсунова, И.Турапова и других ученых, теоретико-методологические основы учета земель в геоинформационной системе, автоматизации технологических процессов нашло отражение в научных работах К. М. Мелихова, С. В. Козменковой, С. В. Касьянова, В. И. Кусова, А. Л. Ильиниха, Е. В. Рябова, Е. В. Белорусцевой, М.Е.Буковского и других учёных.

В Республике Узбекистан научные исследования, по учёту земель, землеустройства, оптимизации земельных участков и формирования на основе геоинформационных данных велись М.М. Базаровым, И. М. Умаровой, Ф. Р.Хамидовом, Х. Хамраевым, К.Холмурадовым, Ж.Олтиевым и другими отечественными учеными. Э.Ю.Сафаров, И.М.Мусаев, А.Р.Алланазаров, С.Н.Абдурахмонов и другие ученые провели научные исследования по созданию геоинформационной базы данных и добились положительных результатов.

В настоящее время в различных регионах страны, недостаточно изучены исследования по современным методам ведения и формирования земельного учета, интеграции результатов полевых исследований в базу данных геоинформатики, визуализации, анализа, обработки почвенных разрезов методом интерполяции, автоматизации и модуляции процессов. Поэтому возникла необходимость в автоматизации системы землеустройства и модуляции последовательности всех процессов с помощью электронной цифровой карты сельского хозяйства.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертация проведена в рамках объявленного исследования Европейского союза Erasmus+ 585718-EPP-1-2017-1-HUEPPKA2-CBHE-JP «DSinGIS:

докторантура в отрасли Геоинформатики» международного проекта (15.10.2017-14.10.2020), «Создание базы данных учета качества земель на основе программ ГИС» (2020-2022 годы), «Совершенствование методологий топографо-геодезических работ при проведении земельного кадастра на территории учебного научно-производственного центра» (2015-2017 годы), по данному научно-исследовательскому плану Ташкентского института ирригации и инженеров сельского хозяйства БФ-44-010 «Исследование теоретико-методологического обоснования информатизации при ведении Государственного земельного кадастра» (2015-2018).

Целью исследования является модулирование автоматизированной системы формирования базы данных земельного учета на основе программного обеспечения ArcGIS.

Задачи исследований:

интеграция информации о плодородии почв в геоданные и автоматизация электронной цифровой визуализации земельных наделов;

совершенствование методики изучения расчета пашни на приемнике GPS-волн;

разработка интерфейсов учета земель и интеграция обмена информацией с помощью программного обеспечения;

разработка алгоритма автоматизированной системы анализа информации о плодородии почв и учете земель.

Объект исследований: является земли сельскохозяйственного назначения на территории Джизакской области.

Предметом исследований являются мониторинг пашни на основе инновационных методов и технологий, создание электронных цифровых карт, визуализирующих бонитет почв, создание интерфейсов, отображающих информацию о земельном учете в ArcGIS и разработка алгоритмов автоматизированного анализа данных.

Методы исследований. В исследовании использовались такие методы, как учет земель, мониторинг, геостатистический анализ, геопространственная привязка объектов, выдача картографических знаков, дистанционное зондирование, алгоритмизация, кодирования и оцифровки информации.

Научная новизна исследований:

усовершенствован механизм интеграции классификаций почв (показателей качества) площадей орошаемых земель, номеров контуров земель и значений координат земельных участков в базу геоданных на основе спутникового приемника;

разработан навигационный метод учета земель с учетом уклона рельефа (форм рельефа) с использованием метода мониторинга земель сельскохозяйственного назначения;

усовершенствована технологическая система создания дополнительных интерфейсов и определение показателей нормативной стоимости земельных участков автоматизированным методом на основе языка программирования python.

разработана автоматизированная система учета земель, эффективность составления почвенных карт увеличена на 70% и по программе ArcGIS разработана модуль механизма автоматизации.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

информация о плодородии почв сформирована в геоданных, автоматизирована система визуализации почвенных различий методом интерполяции;

при изучении пахотных земель инновационным способом усовершенствована методология учета земель с использованием современного приемника GPS-волн и разработаны научные рекомендации;

был разработан алгоритм добавления дополнительных интерфейсов к ArcGIS с помощью Visual Studio, и программное обеспечение было взаимно интегрировано с обмен информацией;

алгоритм для автоматизированной системы был разработан на панели инструментов Model Builder программы ArcGIS, которая предоставляет информацию о расчетах земли, выявленных в результате почвенных и полевых исследований, что является одним из показателей качества земли.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследований заключается в том, что полученные результаты подтверждены компетентными органами, такими как: Государственное унитарное предприятие Национального центра геодезии и картографии Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру Республики Узбекистан, Узбекским государственным институтом землеустройства и научного проектирования, НИИ почвоведения и агрохимии, по использованию материалов Управления государственного кадастра, Джизакской области внедрению модулей, созданных в результате исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследований.

Научная значимость результатов исследования объясняется разработкой и использованием методов нормативно-правовой и организационной документации автоматизации, модуляции и поддержания показателей качества учета сельскохозяйственных земель в программном обеспечении технологий геоинформационных систем современными методами.

Практическая значимость результатов исследований заключается, в том, что полученные основные почвенные данные и координаты будут использованы для составления почвенных карт и разработки целевых государственных программ, направленных на автоматизированный мониторинг и контроль сельскохозяйственных земель.

Внедрение результатов исследований. На основе, полученных результатов по модуляции автоматизированной системы учета земель в базе данных на основе программ ГИС (ArcGIS):

внедрены методы интеграционного ведения и навигационной съемки земельных участков в электронно цифровом виде почвенных карт в Государственном научно-исследовательском проектном институте «Уздаверлойиха» при Государственном комитете по земельным ресурсам,

геодезии, картографии и государственному кадастру (Справка Государственного комитета земельных ресурсов, геодезии, картографии и государственного кадастра № 03-05-742 от 5 февраля 2020 г.). Научные разработки результатов научных исследований и руководств по применению современных технологий позволяют быстрое создание почвенных карт земель;

на основе программного языка python определение показателей нормативной стоимости земельных участков автоматизированным методом внедрена в Государственном унитарном предприятии «Национальный центр государственного кадастра, геодезии и картографии» при Государственном комитете по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру. (Справка Государственного комитета земельных ресурсов, геодезии, картографии и государственного кадастра № 03-05-742 от 5 февраля 2020 г.). Согласно результатам научных исследований, данные являются основой для ведения систематических и других государственных кадастровых данных при ведении земельного кадастра, служат достижению высокой эффективности;

автоматизированная система ведения учета земель внедрена в Управлении земельных ресурсов и государственного кадастра Джизакской области при Государственном комитете по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру (Справка Государственного комитета земельных ресурсов, геодезии, картографии и государственного кадастра № 03-05-742 от 5 февраля 2020 г.). По результатам научных исследований исходя из качества почвы и ведения учета земель, определение нормативной стоимости земель повышает потенциал высокой урожайности.

Апробация результатов исследований. Результаты исследования обсуждались на 6 международных и 8 национальных научных конференциях.

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работе было опубликовано всего 26 научных работ, из них 5 научных статей рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов в том числе из них 3 статьи в республиканских и 2 зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Содержание диссертации состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 109 страниц текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во вводная части приводятся актуальность и необходимость диссертационного исследования, сформулированы цели и задачи, объекты и предмет исследований, соответствие исследований приоритетным направлениям науки и технологий Республики Узбекистан, научная новизна и практические результаты исследования. Теоретическая и практическая значимость полученных результатов, а также информация о реализации результатов исследований, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации озаглавлена «Система учета земель» посвящена изучению типов орошаемых земель и учета качества, зарубежного

опыта, роли дронов в учете сельскохозяйственных земель в Джизакской области и использовании данных дистанционного зондирования, вопросы применения инновационных технологий в визуализации показателей качества.

Стратегия действий по развитию страны на 2017-2021 годы играет важную практическую роль в обеспечении социально-экономической стабильности Республики Узбекистан, дальнейшем углублении существующих рыночных отношений, модернизации экономики. По результатам исследований, вся информация по отображению сельскохозяйственных угодий на электронной цифровой карте в масштабе 1:10 000 должна быть включена в таблицу атрибутивных данных, инновационные методы определения стоимости земель с помощью GPS-навигаторов, определение координат почвенного анализа в GPS-навигаторах и интеграция результатов полевых исследований. Отмечено, что этим вопросам не уделялось достаточного внимания. Поэтому возникла необходимость автоматизировать систему учета качества земель с помощью электронной цифровой карты сельского хозяйства и модулировать последовательность всех процессов.

На основании вышеизложенного в Дуслыкском районе Джизакской области были сделаны аэрокосмические снимки с помощью устройства дистанционного управления для мониторинга сельскохозяйственных угодий и обновления электронной цифровой карты в масштабе 1: 10 000. В районах Пахтакор и Дуслык фотопланы создавались с использованием инновационных технологий, а расшифровка проводилась в камеральных и полевых условиях. Подготовленные фотопланы были нанесены на правовые документы (проекты межхозяйственного землеустройства, карта дежурства района) с указанием границ районных землепользователей.

Результаты полевых исследований широко использовались при мониторинге сельскохозяйственных угодий. Разработан механизм мониторинга и создания картографической основы сельскохозяйственных земель с помощью устройств дистанционного управления (рисунок 1).

Несравнимо развитие земельного законодательства Республики Узбекистан, особенно в годы независимости, правовое регулирование земельных отношений, совершенствование земельного законодательства на уровне современных требований. Особое внимание следует уделять дистанционному зондированию земель сельскохозяйственного назначения при проведении контроля и учета земель сельскохозяйственного назначения. Дистанционное зондирование земель проводилось с использованием спутниковых изображений и устройств дистанционного управления для мониторинга сельскохозяйственных земель и ведения учета пахотных земель.

В результате нашли решения вопросы обновления электронных цифровых карт сельского хозяйства и картографии сельскохозяйственных культур.

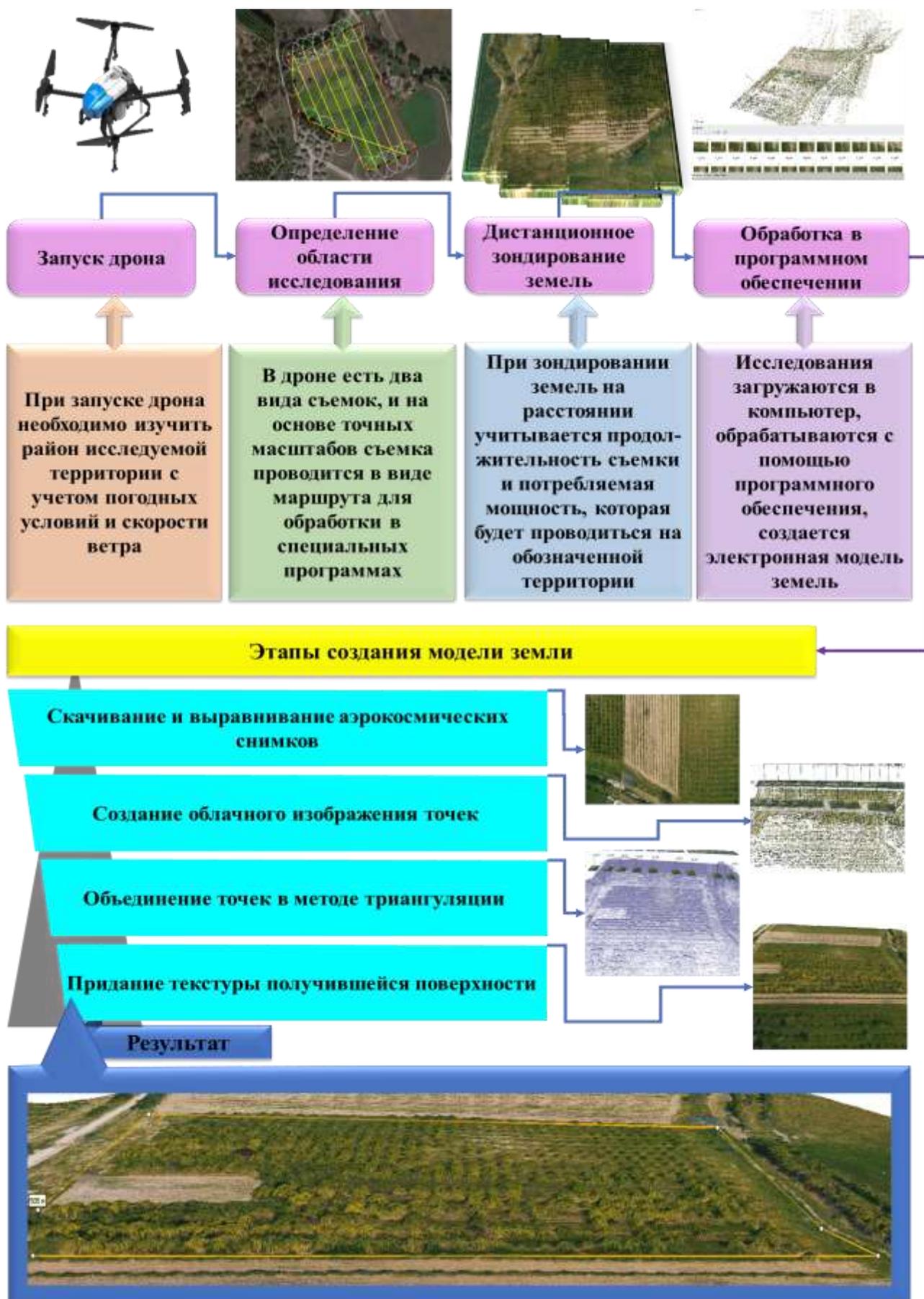


Рис. 1. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения и механизм создания картографической основы

Вторая глава диссертации, озаглавленная «**Современные методы учета земель в экспериментальной сфере**», направлена на совершенствование методологии навигации землепользователей в спутниковых приемниках, совершенствование методики создания электронных цифровых карт по типам земель и землепользователям, обновление электронных цифровых карт с использованием космических снимков, исследование способов обнаружения ошибок пространственной связи.

Поскольку приемники GPS и GNSS, используемые в области землеустройства, кадастра и мониторинга земель, в основном одно- и двухчастотные, уровень точности измерения указывается в сантиметрах.

Для проведения высокоточной навигационной съемки автором разработана технология загрузки электронных цифровых карт на устройство GPS и навигационной съемки (рис. 2).



Рис. 2. Технология загрузки электронных цифровых карт на устройство GPS и выполнения навигационных съемок

Уровень точности составляет в среднем 60 сантиметров в зависимости от сложности рельефа, радиуса открытия антенны ровера и погодных условий. Геодезические работы и геоинформатические работы с целью повышения уровня точности требуют дополнительного времени и интеллектуального потенциала специалиста. Кроме того, автором в ходе исследования установлено, что требуется минимум три высококвалифицированных специалиста по 8 часов на геодезические работы при составлении плана в масштабе 1: 1000 на участке 3 га средней сложности.

Ошибки в изучении территорий со сложным рельефом выявлены при мониторинге сельскохозяйственных угодий с помощью приемников GPS и GNSS. Учитывая кривизну суши в горных и предгорных районах, приемники GPS и GNSS предоставляют высокоточную информацию в «пошаговом» режиме, что подтверждается исследованиями. Ошибка расстояния возникает из-за слияния координатных точек, полученных в режиме «старт-стоп», в пространстве приемника. Поэтому при мониторинге сельскохозяйственных угодий было обнаружено, что «пошаговый» режим автоматически рассчитывает координаты местоположения относительно каждого поворота и угла наклона, и в результате отсутствуют ошибки в измерении расстояний.

В связи с этим автором разработана научная база технологии загрузки электронных навигационных карт в устройство GPS и навигационной съемки, а также конвертация полевых исследований базу геоматериалов, созданных в программном обеспечении ArcGIS, которое относится к семейству географических информационных систем.

Третья глава диссертации **«Разработка алгоритмов автоматизации и модуляции систем учета земель»** посвящена интеграции результатов полевых исследований геоинформации с помощью спутниковых приемников, разработка алгоритмов для автоматизированных систем учета земель в Visual Studio, привязка таблиц атрибутов тематических слоев в базу данных к алгоритму, разработка дополнительных модулей и приоритеты их активации.

По результатам научных исследований, изменение информации наблюдалось в результате интеграции информации в векторном формате, полученной с устройства GPS, в геоданные. Поэтому присвоение объектам идентификационного номера во избежание определенных ошибок повышает эффективность работы.

Автор рекомендовал производственным организациям внедрение системы присвоения опознавательных номеров объектам при интеграции информации с GPS-устройства в базу геоданных. Присвоение идентификационного номера векторным данным служит основой для интеграции данных с устройства GPS в базу геоданных. В то же время автором разработана схема интеграции векторных данных с устройства GPS в базу геоданных.

При интеграции информации с устройства GPS в базу геоданных автором разработан алгоритм проецирования с использованием метода

картографической проекции с рекомендациями для производственных организаций (таблица 1).

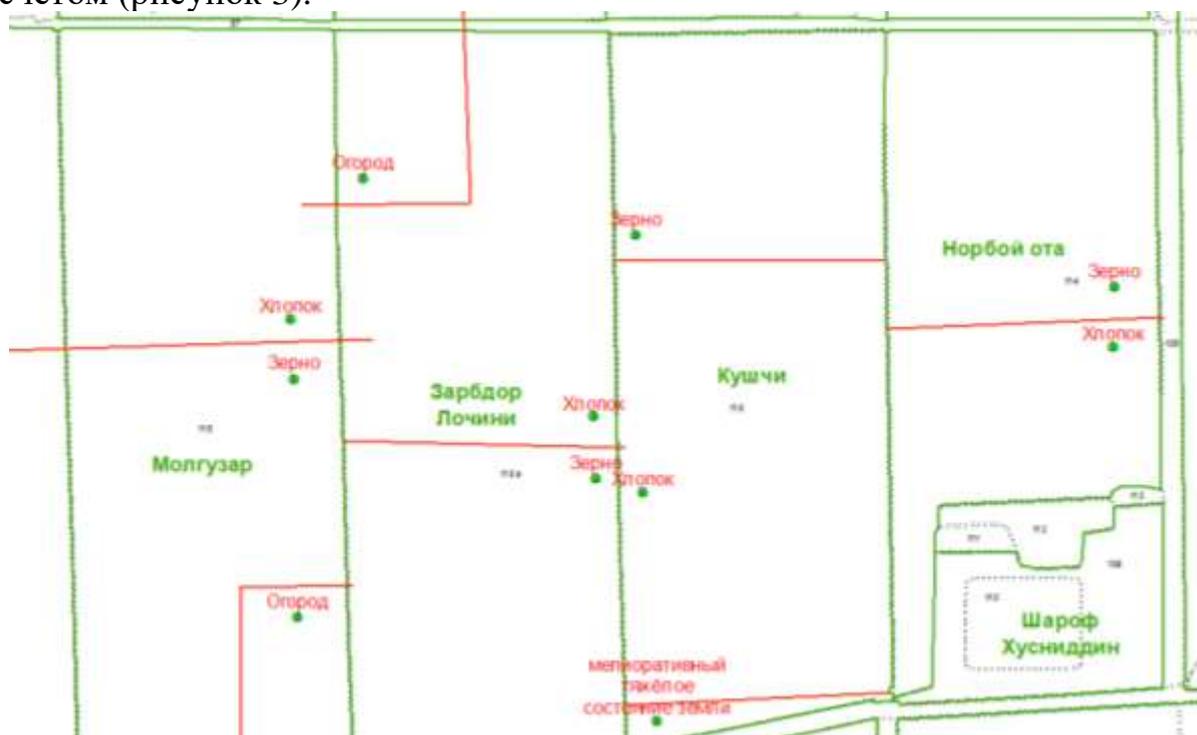
Порядок проецирования значений координат из одной системы в другую

таблица 1

№	Название системы координат	Система единиц	Название проекции	Последовательность замены системы
1	WGS 84	Географическая	Цилиндрическая	WGS84(географическая)- СК42(географическая)- СК42(прямоугольная)
2	СК-42	Прямоугольная	Гаусс-Крюгер (Азимутал)	

The diagram illustrates the projection sequence. It starts with GCS_WGS_1984 (WKID: 4326, Authority: EPSG), which is a cylindrical projection. This is converted to GCS_Pulkovo_1942 (WKID: 4284, Authority: EPSG), which is also a cylindrical projection. Finally, it is converted to Pulkovo_1942_GK_Zone_12N (WKID: 28472, Authority: EPSG), which is a Gauss-Krüger (Azimuthal) projection. Each step is accompanied by a map showing the coordinate grid transformation.

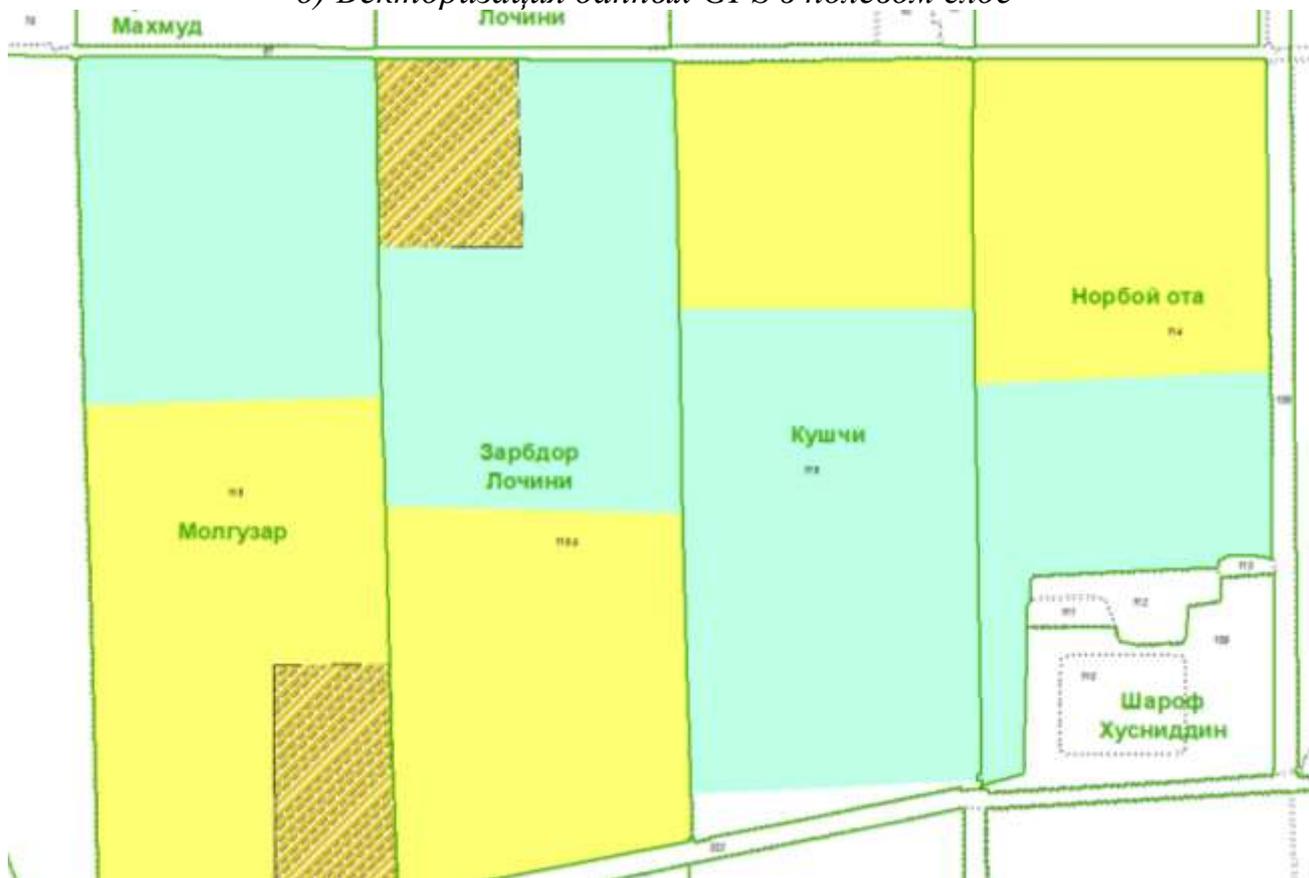
Векторные данные, импортированные на основе проекции на электронную цифровую карту в базе геоданных, выделяются отдельным географическим положением. С помощью векторных данных типы культур землепользователей разделяются и выделяются тематическими слоями в виде отдельной области. Атрибутивные таблицы заполняются из векторных данных в виде точек, а площади земель рассчитываются автоматически геометрическим расчетом (рисунок 3).



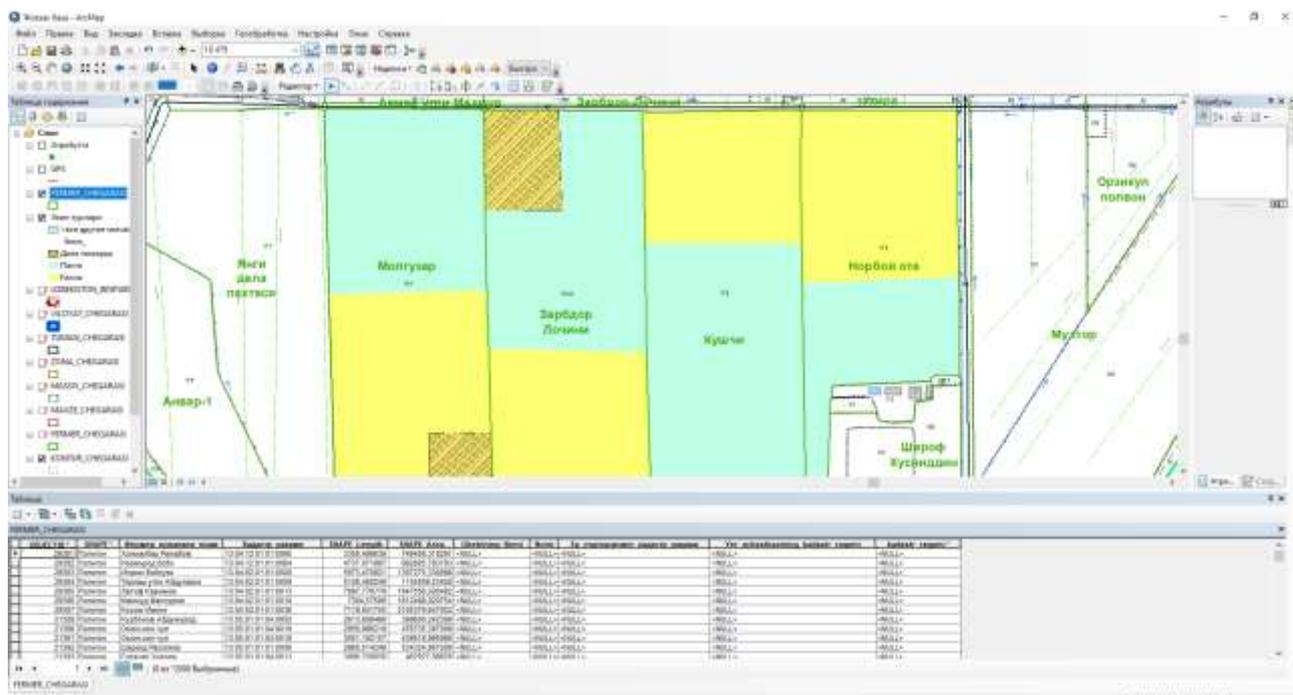
а) Импорт данных GPS в базу геоданных



б) Векторизация данных GPS в полевом слое



в) Присвоение условных отметок векторным полям



г) Формирование атрибутивных данных полевых слоев

Рис. 3. Ввод и визуализация информации в базу геоданных

Доказано, что учет земель и интеграция информации в геоданные позволяют добиться высокого качества, минимальных затрат времени и высокой производительности. Кроме того, предотвращается коррупция (коррупция), вызванная конфликтом между застройщиком и землепользователем. Землемер, проводящий полевые исследования, не имеет доступной информации о площади контуров земли, а границы типов культур измеряются и переносятся в базу геоданных. Эксперт, составляющий основу геоинформационной системы, определяет показатели ценности и качества по площади, орошаемого пашни, используя границы. Это научное нововведение было апробировано и внедрено автором в Джизакском филиале «Уздаверлойиха».

Организация формирования и регулярного обновления информации в базе геоданных основана на зависимости землеустроителей от регулярных полевых исследований и обновления информации в геоданных.

Интерфейсы, доступные в программном обеспечении ArcGIS, не позволяют визуализировать качество и количество контуров суши или пользователей земель в одном окне. Поэтому интеграция полевых исследований в базу геоданных и визуализация всей информации о контурах суши с качественным и количественным показателем в одном окне - важная задача для профессионалов отрасли. Автор разработал алгоритмические коды на языке программирования “Python” для последовательности создания дополнительного интерфейса к ArcGIS с помощью Visual Studio и интеграции всей качественной и количественной информации в контур местности.

По завершении кодирования в Visual Studio в этой программе создаются интерфейсы визуализации данных. Для этого выбираются тематические слои на основе интеграции данных и связываются с создаваемым интерфейсом.

После завершения этих процессов командная кнопка загружается в программу ArcGIS в качестве дополнительного модуля и визуализируется. Согласно исследованиям автора, полевые исследования были привязаны к контуру земельного участка с помощью идентификационного номера, а разработанный алгоритм служил для визуализации информации с качественными и количественными показателями, относящихся к контуру земельного участка, в одном окне. Использование языков программирования “VBScript”, “JScript”, “Python” и “VBScript” необходимо для подключения этих интерфейсов к информации и внедрения автоматизированной системы учета качества земли. Поэтому в своем исследовании автор разработал алгоритмы “ModelBuilder” с использованием языка программирования “Python”.

ModelBuilder обеспечивает большое удобство автоматизации несложных рабочих процессов, создания и выполнения шагов, а также предоставляет дополнительные методы для функциональности ArcGIS, что позволяет создавать и публиковать определенные модели в виде панели. Кроме того, ModelBuilder позволяет интегрировать ArcGIS с другими приложениями (рисунки 4).

Этапы автоматизации:

- экспорт электронных цифровых данных с географическим расположением;
- интеграция базы геоданных результатов полевых исследований через сеть GSM;
- проведение геостатистического анализа по результатам полевых исследований.

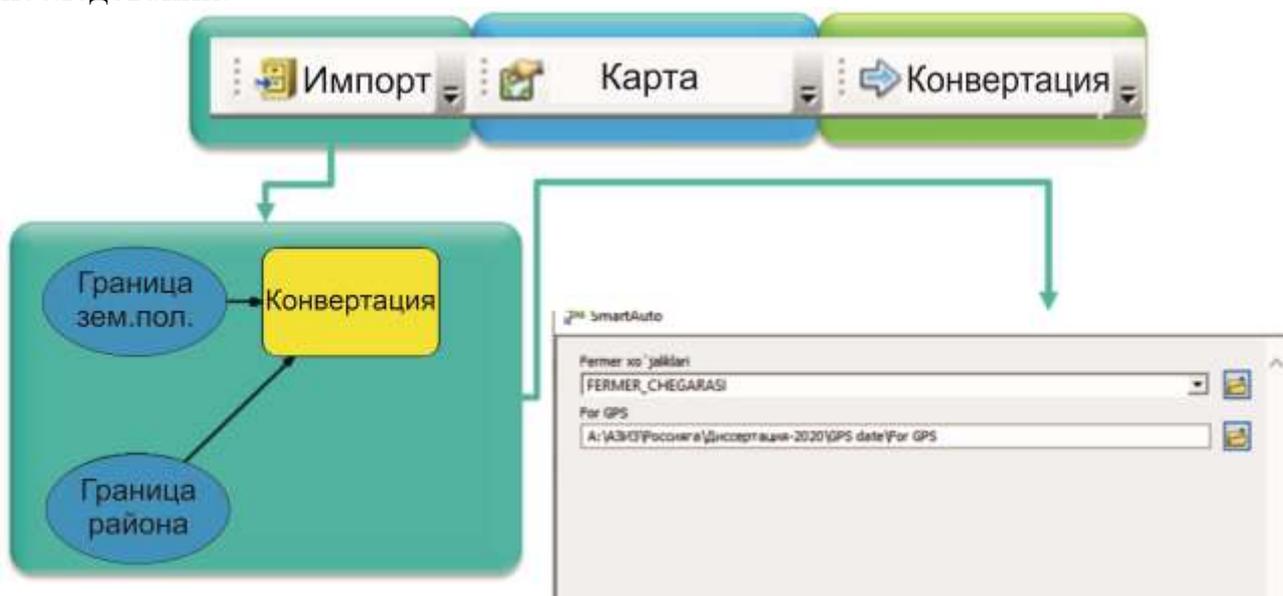


Рис. 4. Алгоритм автоматизации системы преобразования полевых исследований в геоданные в ModelBuilder

Тематические слои электронных цифровых карт, созданные в приложении ArcMap ArcGIS, являются объектом модуляции.

Загрузка результатов полевых исследований с помощью устройства GPS в формулу ArcGIS и выполнение геостатистического анализа выполняется в следующем порядке (рисунок 5):

Результаты импортируются в программу ArcGIS и анализируются модулем геостатистики. Результатом анализа является автоматическое создание классификаций спектра RGB и визуализация различий в баллах бонитета почв с использованием метода качества цвета в соответствии со значением оценки разности почв. Эти исследования показывают, что на сегодняшний день различие почв осуществляется механически Центром анализа состава и репозитория почв.

Отрыв земельных участков при работе, выполняемой механическими средствами, занимает много времени и создает значительные проблемы для региональных землеустроителей при получении оценок нормативной стоимости для землепользователей. В частности, можно указать на приведение нескольких почвенных различий на одном контуре. В рекомендованной автором автоматизированной системе программный модуль выполняет построение различий почвы автоматически.



Рис. 5. Интерфейс программы ArcGIS, которая визуализирует землепользователей, контуры земель и точки бонитета почв

Предоставляется возможность определять оценки нормативной стоимости контура земельного участка на общерегиональном, районном или областном уровне с использованием кодов алгоритмов.

ВЫВОДЫ

На основе исследований, проведенных по диссертации доктора философских наук на тему “Модулирование автоматизированной системы

учета земель на базе программ ГИС (ArcGIS)” (на примере Джизакской области), представлены следующие выводы:

1. В целях обеспечения реализации постановления Президента Республики Узбекистан «О мерах по реализации инвестиционного проекта по созданию Национальной геоинформационной системы»ПП-2045 от 25 сентября 2013 года, в целях обновления электронных цифровых карт сельского хозяйства и создания единой картографической базы на орошаемых землях и дальнейшего обновления электронных карт позволило еще больше повысить их качество и систематически поддерживать;

2. Визуализация результатов работ почвенной бонитировки с использованием технологий геоинформационных систем, создания электронных цифровых карт объекта исследования с указанием почвенных различий и типов культур в масштабе 1:10000, а также составление экспликации к этим картам, оценка почв на основе почвенных карт, позволяет определить средние показатели качества орошаемых земель и площадей по кадастровым группам;

3. В результате полевых исследований удалось интегрировать выявленную информацию в базу геометрических данных, провести геостатистический анализ грунтов и визуализировать контуры разделяющих их почвенных разностей;

4. Разработана и применяется в различных секторах экономики технология выравнивания, преобразования и обновления электронных цифровых карт с высокой степенью точности с широким использованием космической и аэрофотосъемки;

5. Выделение земельных участков, мониторинг сельскохозяйственных культур, создание земельных участков, проведение земельно-кадастровых работ, составление земельной карты земельного участка, четкое указание местоположения и границ земельных участков, используемых землепользователями, присвоение им кадастровых номеров в установленном порядке, обеспечило размещение объектов инфраструктуры, оказывающих услуги фермерским хозяйствам;

6. Достигнуто снижение времени и сокращение объема работ при изучении сельскохозяйственных угодий с использованием GPS-прибора, инновационного метода изучения видов сельскохозяйственных культур и площадей земель;

7. Проведена интеграция результатов полевых исследований в базу геоданных через GSM-сеть, а также обмен данными майнинга и достигнуты положительные результаты;

8. Создана возможность ведения автоматизированной системы земельного учета с помощью программного обеспечения Visual Studio, визуализации и совершенствования работы алгоритмов на интерфейсах, отображающих информацию о земельном учете, путем интеграции результатов полевых исследований в программное обеспечение ArcGIS;

9. Появилась возможность интеграции обмена данными устройства GPS, программного обеспечения ArcGIS, Visual Studio и SAS Planet для постепенного формирования результатов полевых исследований и достижения целостного аналитического результата;

10. Создана возможность экспортировать атрибутивные данные, проводить полевые научно – исследовательские работы для землепользователей с точки зрения качества, автоматически создавать вектороподобные слои в центре участка, проводить геостатистический анализ пространственных данных, визуализацию почвенных различий в автоматическом режиме и совершенствовать разработку алгоритмов в Построителе моделей;

11. С помощью приложения Model Builder создана возможность загрузки в устройство электронных цифровых карт и GPS землепользователей, майнинга атрибутивных данных в таблицу Excel tablevert, автоматизации визуализации орошаемых земель методом качественного цветового анализа и модуляции с использованием алгоритмов;

12. Автоматизация системы землеустройства, разработка интерфейсов, обеспечивающих дополнительную информацию, интеграция значений координат, полученных с помощью GPS-приемника, в базу геоданных, а также пакет видеоуроков «ArcGIS Smart», созданный для электронного численного ведения почвенных карт, внедрен в учебный процесс программы кафедры «Геодезия и геоинформатика» и в государственном предприятии «Картография» при государственном комитете Земельных ресурсов, геодезии, картографии и государственного кадастра Республики Узбекистан.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc 03/30.12.2019. T.10.02 AT TASHKENT INSTITUTE
OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION
ENGINEERS**

**TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS**

INAMOV AZIZ NIZAMOVICH

**MODULATION OF THE AUTOMATED SYSTEM OF LAND
QUALITY MONITORING DATABASE ON THE BASIS OF GIS
PROGRAMS (ARCGIS)
(in case of Jizzakh region)**

06.01.10- Land survey cadastre and land monitoring

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

Tashkent-2021

The subject of doctor of philosophy dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan № B2021.1.PhD/T2030

The dissertation is carried out at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is placed on website (www.tiame.uz) and information-education portal «ZiyoNet» at the address (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor: **Tulkin Abdullaev**
Candidate of technical sciences, docent

Official opponents: **Sadulla Avezbayev**
Doctor of economical sciences, professor

Doniyor Jurakulov
Candidate of technical sciences, docent

Leading organization: **Karshi Engineering - Economic Institute**

Defence of the thesis will be held «_____» june 2021 at _____ hours meeting of Scientific Council DSc 03/30.12.2019.T.10.02 at Tashkent Institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyoziy srteet, 39. Phone: (+99871) 237-22-09; fax: (99871)237-54-79 e-mail: admin@tiame.uz).

The dissertation is registreted in Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registration number №_____) Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyoziy srteet, 39. Phone.: (+99871) 237-19-45

Abstract of dissertstion was sent out on «_____»_____2021 year.
(mailing report №_____ on «_____»_____ 2021 year.)

T.Z.Sultanov
Chairman of the scientific council
for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

A.A.Yangiev
Scientific secretary of scientific council
for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

E.Yu.Safarov
Chairman of the academic seminar under the
scientific council for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

Introduction (abstract to PhD dissertation)

The research goal. Modulating automated system for developing land accounts in a database based on ArcGIS program.

The object of the research: Agricultural lands in Jizzakh region.

The scientific novelty of the research consists in the following:

improved mechanism for integrating soil classifications (quality scores) of irrigated land areas, land parcel numbers and land area coordinate values into a geodata database based on a GNSS receiver;

developed a navigational method of land accounting, taking into account the relief slopes (relief forms) using the method of monitoring of agricultural lands;

improved technological system for automated determination of normative values of land plots and creation of additional interfaces on the basis of python programming language;

an automated system of land accounting was developed, the efficiency of compiling their soil maps was increased by 70%, and a module of the automation mechanism was developed in the ArcGIS program.

Implementation of research results. Based on the results obtained on the modulation of the automated system of land registration in the database on the basis of GIS programs (ArcGIS):

Mechanism of integration of soil classifications of irrigated lands (quality score), land contour numbers and coordinate values of land plots into geodata on the basis of satellite receivers and navigation method of land accounting was introduced at "Uzdaverloyiha" State Scientific Design Institute (reference of the State Committee for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre No. 03-05-742 dated February 5, 2020). According to the results of scientific research, scientific developments and guidelines for the application of modern technologies have allowed the rapid creation of soil maps of lands;

Introduced in the state unitary enterprise of the National Center for State Cadastres, Geodesy and Cartography under the State Committee for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre (State Committee for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre 2020) Reference No. 03-05-742 of 5 February). According to the results of scientific research, the systematic maintenance of data in the maintenance of land cadastre and the basis for the maintenance of data of other state cadastres served to achieve high efficiency;

The automated land accounting system was introduced in the Department of Land Resources and State Cadastre of Jizzakh region under the State Committee for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre (State Committee for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre No. 03-05-742 of February 5, 2020) reference). The results of scientific research have made it possible to increase the potential for high productivity in land accounting and in determining the normative value of lands based on soil quality.

Dissertation composition and volume. Dissertational work includes introduction, 3 chapters, conclusions and the list of the used works. The work volume consists of 105 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Абдурахмонов С.Н., Инамов А.Н. Геомаълумотлар базасида объектларни шакллантириш усуллари такомиллаштириш // Агро илм. – Тошкент, 2017. – №5(49). – Б. 76-77. (05.00.00, №3)
2. Инамов А.Н., Лапасов Ж.О., Маматқулов З.Ж. GPS навигаторлари ёрдамида мақбуллаштириш ишларини амалга оширишда эришиладиган иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари // Агро илм. – Тошкент, 2018. – Махсус сон. – 81 б. (05.00.00, №3)
3. Инамов А.Н. ГАТ оиласига мансуб ArcGIS дастурий таъминотида ер ҳисобини юритиш тизимини автоматлаштириш // Агро илм. – Тошкент, 2020. – №6(69), – Б 81-83. (05.00.00, №3)
4. Hakimov B., Inamov A., Alinazarov B. Topographical survey through geodetic measurements of ground and underground electric lines and regulation of land use in research area // International journal of advanced research in science, engineering and technology. India. Vol. 6, ISSUE 11, November 2019. – P. 11539-11543. (05.00.00, №8)
5. Inamov A., Hakimov B., Tashbaeva Kh., Alinazarov B., Davlatov Kh. Introducing Modelbuilder as an Automated Local Accounting System // International journal of advanced research in science, engineering and technology. India. Vol. 7, ISSUE 11, November 2020. – P 15676-15682. (05.00.00, №8)

II бўлим (II часть; II part)

6. Inamov A.N., Ergashev M.M., Nazirqulova N.B., Saydazimov N.T. The role of geo information technologies in management and design of the state cadastre of roads // South asian academic research journals. India. Vol. 10, ISSUE 11, November 2020, Impact Factor: SJIF 2020 = 7.13. – P 132-138.
7. Абдуллаев Т.М., Инамов А.Н. Diagnosis of spatial photo errore in geophysical connection // Ўзбекистон замини. – Тошкент, 2020. – №1. – P. 23-26.
8. Инамов А.Н. Ер майдонлари ҳисобини навигацион усулда юритиш // Ўзбекистон замини. – Тошкент, 2020. – №3. – P. 55-62.
9. Хайитов Х.Ж., Инамов А.Н. Қишлоқ хўжалигида геодезия ва картография ишларини автоматлаштирилган ахборот тизимлари орқали такомиллаштириш // Агроиқтисодиёт. – Тошкент, 2020. – 2(16), – Б. 105-107.
10. Инамов А.Н., Лапасов Ж.О. Фермер хўжаликлари ер участкаларини йўқламадан ўтказишда ГАТни қўллаш. // Ерлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг институционал масалалари: Республика илмий-амалий конференция материаллар тўплами. – Тошкент, 2012. – Б. 347-348.
11. Инамов А.Н. Қишлоқ хўжалиги ерларининг махсус топографик карталарини камерал шароитда яратиш // Атроф муҳит ўзгариши шароитида ер

ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш масалалари: Республика илмий-амалий конференция материаллар тўплами. – Тошкент, 2016. – Б. 236-240.

12. Илҳамджанов Р.Қ., Инамов А.Н. GPS навигаторига рақамли карталарни юклаш тартиби бўйича тавсиялар// “Ергеодезкадастр” давлат кўмитасининг Ахборотномаси. – Тошкент, 2013. – №3. – Б. 17-18.

13. Islomov U.P., Inamov A.N. GPS приёмникларидан GNSS приёмникларини афзалликлари ва имкониятлари // The Central Asia GIS Conference: GISCA-2016. – Tashkent, 2016. – P. 213-215.

14. Мухторов Ў.Б., Инамов А.Н. Растрларни геоахборот тизими дастурларида фазовий таҳлил қилиш // «Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари» мавзусида халқаро илмий-амалий анжуман. Тошкент шаҳри, ТИҚХММИ 2017 й. 11-12 апрель. Б 32-39.

15. Инамов А.Н. Определение погрешности космоснимков при геопространственных привязках // IV- й международной научно-практической конференции научно-педагогических работников, докторантов, студентов, магистров и аспирантов: Современные проблемы землепользования и кадастров. – Москва, 2019. – С. 141-145.

16. Исломов Ў.П., Инамов А.Н., Абдуқодирова С.Н., Жўраев А.Ю., Юнусов Б.М. Заонавий GPS приёмникларидан GNSS приёмникларини афзалликлари ва имкониятлари // Педагогика и психология в современном мире: теоретические и практические исследования: IX международной научно-практической конференции. – Москва, 2018. – №3(9). – Б. 241-246.

17. Абдираманов Р.Д., Инамов А.Н. Обоснование выбора параметров топографической основы для проектирования коллекторно-дренажных сетей// Научный журнал: Интернаука. – Москва, 2018. – 12(46). – С. 47-48.

18. Инамов А.Н., Абдувалиева М.Д. Геодезия ва геоинформатика соҳасида инновацион технологиялар // Ер ресурсларини бошқариш муҳофаза қилишда инновацион ёндашувлар: муаммо ва креатив ечимлар мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. – Тошкент, 2019. – Б. 381-383.

19. Абдурахмонов С.Н., Инамов А.Н. Давлат геодезия пунктларини рақамлаштириш ва объектларни мазкур пунктларга боғлаш // Ўзбекистон Республикаси “Ергеодезкадастр” давлат кўмитаси ахборотномаси. – Тошкент, 2013. – №2. – 14 б.

20. Абдурахмонов С.Н., Инамов А.Н., Абдусаматов О.С. Қишлоқ хўжалик карта ва планларини тузишда ArcGIS дастуридан фойдаланиш// Қишлоқ хўжалигининг заонавий муаммолари: Иқтидорли талабалар ва ёш олимларнинг республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Тошкент, 2012. – Б. 247-249.

21. Инамов А.Н., Абдусаматов О.С., Маматкулов З.Ж. Сув сарфи ҳисобини юритишда заонавий инновацион технологияларни қўллаш// География жамияти. – Тошкент, 2018. – Б. 201-204.

22. Инамов А.Н., Аширалиева Г.М. Қишлоқ хўжалигида дрон технологияларини ўрни ва аҳамияти // Ер ресурсларини бошқариш муҳофаза қилишда инновацион ёндашувлар: муаммо ва креатив ечимлар мавзусидаги республика илмий - амалий анжуман материаллар тўплами. – Тошкент, 2019. – Б. 322-325.

23. Инамов А.Н., Миржалолов Н.Т. GeoGIS дастури ёрдамида сунъий йўлдошга боғланиш ва GPS съёмкаларини бажариш // Научный журнал: Интернаука. – Москва, 2018. – №14(48). – Б. 63-65.

24. Инамов А.Н., Миржалолов Н.Т. Электрон рақамли карталарни тузиш услубларини такомиллаштириш//Научный журнал: Интернаука. – Москва, 2018. – №15(49). – Б. 87-88.

25. Инамов А.Н., Муслимбеков Б. Топографик карталарда нуқталарнинг баландликларини аниқлаш услубини такомиллиштириш// Агроиктисодиёт. – Тошкент, 2019. – Махсус сон. – Б. 177-179.

26. Мухторов Ў.Б., Инамов А.Н. Қишлоқ хўжалиги ерларидан самарали ва оқилона фойдаланишда лазерли нивелирлаш ва унинг рақамли модели// Геоахборот тизими технологияси соҳасини ривожлантиришнинг долзарб муаммолари ва ечимлари: Халқаро илмий-амалий конференция материаллар тўплами. – Самарқанд, 2019. – Б. 34-38.

Автореферат «IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (04.02.2021 й.).

Босишга руҳсат этилди: ___ __ 2021 йил
Бичими 60x45 ¹/₁₆, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма тобоғи __. Адади: 100. Буюртма № __.

ТИҚХММИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Қори Ниёзий кўч., 39-уй

