

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМий ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.13/30.12.2019.Т.07.01 РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

ЖАСУЗАКОВА МЕЙРАМКУЛ ЖАСУЗАКОВНА

**АКТИВ ТИЗИМЛАРДА ФРАКТАЛ БОШҚАРШИ
САМАРАДОРЛИГИНИ БАХОЛАШ УСУЛИ ВА АЛГОРИТМЛАРИ**

05.01.02 – Тизимли таҳлил, бошқарув ва ахборотларини қайта ишлаш

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

Тошкент – 2021

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

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

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

Жасузакова Мейрамкул Жасузаковна

Актив тизимларда фрактал бошқариш самарадорлигини баҳолаш усул ва алгоритмлари..... 3

Жасузакова Мейрамкул Жасузаковна

Методы и алгоритмы оценки эффективности фрактального управления в активных системах..... 21

Zhassuzakova Meiramkul Zhassuzakovna

Methods and algorithms for evaluating the effectiveness of fractal control in active systems..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 43

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМий ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.13/30.12.2019.Т.07.01 РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

ЖАСУЗАКОВА МЕЙРАМКУЛ ЖАСУЗАКОВНА

**АКТИВ ТИЗИМЛАРДА ФРАКТАЛ БОШҚАРШИ
САМАРАДОРЛИГИНИ БАХОЛАШ УСУЛИ ВА АЛГОРИТМЛАРИ**

05.01.02 – Тизимли таҳлил, бошқарув ва ахборотларини қайта ишлаш

**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 В2019.2.PhD/Т1092 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ахборот технологиялари университетида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:	Нуралиев Фахриддин Муродиллаевич техника фанлари доктори, доцент
Расмий оппонентлар:	Саидов Абдусобир Абдурахмонович техника фанлари доктори Хуснутдинова Хамида Хафизовна техника фанлари доктори
Етакчи ташкилот:	Қозоғистон Республикаси Таълим ва илм вазирлиги Фан қўмитаси Ахборот ва ҳисоблаш технологиялари институти

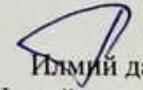
Диссертация ҳимояси Тошкент ахборот технологиялари университети ҳузуридаги DSc.13/30.12.2019.Т.07.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 й. «___» _____ да соат ___ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100202, Тошкент шаҳри, Амир Темур кўчаси, 108-уй. Тел.:(99871)238-64-43, факс: (99871)238-65-52, e-mail:tuit@tuit.uz).

Диссертация билан Тошкент ахборот технологиялари университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100202, Тошкент шаҳри, Амир Темур кўчаси, 108-уй.Тел.:(99871)238-65-44.

Диссертация автореферати 2021 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2021 йил «___» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси)




Р.Х.Хамдамов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси,
техника фанлари доктори, профессор


Э.Ш.Назирова
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби,
техника фанлари доктори, доцент


А.В.Қобулов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси,
техника фанлари доктори, профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда бошқариш билан боғлиқ амалий тадқиқотларга алоҳида эътибор берилмоқда. Мақсадимиз жамиятга ўзини ўзи таъминлай оладиган ва ягона ҳодиса сифатида ривожланишга имкон берувчи ўзига хос бошқарув усулларини аниқлаш, англаш ва амалга оширишдан иборат. Бу борада ушбу муаммонинг ечими кўп жиҳатдан ташкилий тузилмаларни бошқариш усулларини, ахборот-телекоммуникация технологияларини ривожлантиришга боғлиқ ва халқ ва бутун мамлакат фаровонлигини оширишни белгилайди. Дунёнинг бир қатор ривожланган мамлакатларда, жумладан, АҚШ, Япония, Россия Федерацияси, Жанубий Корея, Қозоғистонда, ўтказилган бошқаришга оид амалий тадқиқотлар долзарб масалардан бири ҳисобланади.

Дунё бўйича фрактал бошқаришни тадқиқ қилиш учун ташкилий тузилмаларни бошқарувчанлигини белгиловчи фрактал хоссалар ва омиллар кўзда тутилади. Бошқариш шаклини ишлаб чиқиш ҳамда корхона, институт, мактаб, бутун халқ хўжалиги, давлат ва ҳ.к. каби ҳар хил турдаги тизимларга мослаштириш ҳозирги пайтдаги ўзгарувчан иқтисодий шароитда энг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади. Бундай тизимлар кўпинча ташкилий деб ҳам аташади, чунки маълум мақсадларга эришиш учун инсонлар жамоаси фаолияти ҳақида фикр юритилади. Бу борада жаҳон тажрибасида бошқариш салоҳиятини фаоллаштириш алгоритмлар ва дастурий комплексларни ишлаб чиқиш ҳамда актив тизимларни бошқариш салоҳиятини фаоллаштиришни баҳолаш бўйича жадал мақсадли тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ташкилий бошқарув амалиёти иқтисодиётни ва бошқа соҳаларни самарали бошқариш усулларини етарлича тўплаб олган. Аммо ҳозирги пайтгача ташкилотларни бошқариш фан эмас, кўп жиҳатдан санъат бўлиб қолмоқда. Фақатгина сўнгги вақтларда бошқариш фани ташкилотлар, яъни ўз ичига инсонларни тизимнинг актив элементлари сифатида олган объектларни бошқаришни чуқурроқ ўрганишга киришди. Бу асосан иқтисодий шароитлар ўзгарувчан бўлган муҳитга тез мослашувчан актив тизимларнинг яратилиши билан боғлиқ. Бошқа томондан нобарқарор иқтисодиёт учта фрактал хоссалари, яъни ўзгариш тезлиги, ноаниқлиги ва кечаётган жараёнларнинг юқори даражадаги мураккаблиги билан туради. Ушбу хоссаларнинг турли бирикмалари турбулент иқтисодиётнинг ҳар хил шакллари келиб чиқади. Бу ерда A_c ни ушбу нобарқарор иқтисодиётга мослаштириш масаласи пайдо бўлади. Шунинг учун A_c нинг шаклланиши бошланишидан ташкилий тузилмалар фрактал хоссаларининг мослашувчанлигини ҳисобга олиш мақсадга мувофиқ. Бу ерда турбулент иқтисодиётининг Шароитларида бундай тузилмалар самарадорлигини баҳолаш билан боғлиқ муаммо юзага келади. Мазкур муаммонинг етарли даражада ўрганилмаганлиги диссертация ишининг мавзусини танлашда муҳим роль ўйнади.

Ўзбекистон Республикасида давлат дастурлари доирасида мамлакатимиз дастурий воситалар бозорини сифат жиҳатдан ривожлантириш, шу қаторда бошқарув назариясини ўрганиш ва ўзлаштиришга қаратилган чора-тадбирлар

амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон республикасини ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «ахборот-коммуникация технологияларини янада ривожлантириш, ...» каби вазифалар белгиланган эди¹. Ушбу вазифаларни амалга оширишди фрактал хоссаларни талаб қилувчи фрактал бошқариш ҳамда ташкилий тузилмаларни бошқарувчанлиги белгилувчи омиллар масалалари долзарб ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси» Фармони, 2014 йил 3 апрелдаги ПҚ-2158 «Иқтисодиётнинг реал секторларида ахборот-коммуникация технологияларини жорий қилишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида», ПҚ-3245-сон «Ахборот-коммуникация технологиялари соҳасида лойиҳа бошқаруви тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» Қарорлари, Ўзбекистон Республикасининг Бош вазирининг 2018 йил 7 мартдаги 185-сон «Алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация хизматлари сифатини янада яхшилашга доир чора-тадбирлар тўғрисида» Қарори ҳамдамазкур фаолиятга тегишли меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Илмий манбаларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, актив тизимларни фрактал бошқариш назарияси ҳали ривожланишнинг бошланғич босқичида экан. Ушбу усулларни ривожлантириш ва такомиллаштиришга Х.Ю.Варнеке, А.И.Кочеткова, Б.З.Мильнер, А.С.Горбунов, В.Э.Войцехович, В.Н.Бурков, Д.А.Новиков, О.С.Виханский, А.И.Наумов, Т.В.Бернс, В.С.Син, Н.Демсетр, В.К.Балханов, А.А.Воронин, С.П.Мишин, Д.М.Гвишиани, М.Мескон, М.Альберт, П.Милгром, Дж.Роберте, Ф.У.Тейлор, С.Янг, Р.Ф.Друкер, Р.В.Кевин каби хорижлик олимлар катта ҳисса қўшишган.

Ўзбекистон Республикасида фрактал бошқариш назариясининг пайдо бўлишига В.К.Кабулов, Ш.А.Назиров, Ф.А.Акназаров, Х.Х.Хуснуддинова, Ф.М.Нуралиев катта ҳисса қўшишган. Қозоғистонда ушбу мавзу бўйича тадқиқотларга Н.Т.Рустамов, Р.Б.Абдрахманов, М.А.Айтхожин, А.А.Ашимов, Н.М.Кулжабай, Т.Б.Дарканбаев, Р.Т.Исмаилова, И.Т.Утепбергенов, А.А.Ташев, А.С.Сакабеков ва бошқалар катта ҳисса қўшганлар.

Аммо ҳозирги пайтгача актив тизимнинг фрактал хоссаларини алгоритмик баҳолаш, ташкилий бошқарувда тесқари алоқа вазифасини бажарувчи маъмурий назорат шакли ва фрактал бошқариш алгоритмларини шакллантириш бўйича яхлит тизим йўқ. Буларнинг барчаси ўзгарувчан иқтисодиётда бошқариш самарадорлигини тавсифловчи A_c фрактал хоссаларни жалб қилишдаги катта қийинчиликлар билан боғлиқ.

Диссертация тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълиммуассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” фармони.

боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ахборот технологиялари университети Ахборот-коммуникация технологиялари илмий-инновацион марказининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг №Ф3-2019081212 -«Ўзбек миллий нақшларда мураккаб фрактал тузилмаларни геоматрик моделлаштириш технологиясини ишлаб чиқиш» (2018-2020) мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг IV. «Ахборотлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади актив тизимларда фрактал бошқариш самарадорлигини баҳолаш усул ва алгоритмларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

актив тизимининг (A_c) фракталларини аниқлаш моделларини ишлаб чиқиш;

актив тизимининг (A_c) барқарор фаолиятининг шартини баҳолаш;

маъмурий назорат қилиш фрактал шаклини ишлаб чиқиш;

актив тизимининг (A_c) фрактал бошқариш усул ва алгоритмларини ишлаб чиқиш;

диссертация ишида келтирилган мезонлар, моделлар ва алгоритмлар негизида лойиҳалаштирилган ва ишлаб чиқилган дастурий комплексни амалиётга ишга тушириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида кўп табақали мураккаб иеррахик ташкилий тизимлар, алоқаларнинг мураккаб тузилмасига эга турли мақсад ва характердаги актив тизимни бошқариш усуллари, шунингдек A_c бошқариш самарадорлигини белгилловчи A_c фракталларининг бўйсунганлик ва ўзаро қарамлик олинган.

Тадқиқотнинг предмети турбулент иқтисодиёти фрактал хоссаларига A_c фрактал хоссаларини мослаштириш, A_c фрактал бошқаришни ахборотлаштириш ва алгоритмик такомиллаштириш.

Тадқиқот усуллари. Диссертация ишида қўйилган вазифаларни ечиш учун актив тизимлар назарияси (АН) усуллари, фрактал ҳисоблаш усуллари, тизимли таҳлил усуллари, эвристик оптималлаштириш усуллари, эҳтимолликлар назарияси, математик статистика ва математик мантик усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

актив тизимларнинг (A_c) фракталларини аниқлаш концепцияси таклиф қилинган;

актив тизимларнинг (A_c) бошқарув потенциалини фракталлиги асосида барқарор фаолият юритиш усули ишлаб чиқилган;

бошқарув потенциалини фаоллаштиришга асосланган актив тизимларнинг (A_c) фрактал назорат қилиш усул ва алгоритми ишлаб чиқилган;

бошқарув самарадорлигининг мамурий назорат (Ак) процедурасининг фрактал шаклига асосланган актив тизимларнинг самардорлигига боғликлиги исботланган.

Тадқиқот амалий қуйидагилардан иборат:

ишда илк бор A_c фракталлари очиб берилган ҳамда ушбу фрактал асосида тизим барқарор фаолияти, фрактал бошқариш ва маъмурий назорат процедураси учун баҳолаш кўрсаткичлари аниқланган;

тизим салоҳияти моҳиятини тавсифловчи маълумотларнинг тизимли таҳлили ва қайта ишлаш таклиф қилинган;

маъмурий назорат фрактал шаклига кўра актив тизимини бошқариш самарадорлигини аниқлаш методикаси таклиф қилинган;

A_c фрактал бошқариш учун салоҳиятни фаоллаштириш вақтини баҳолаш учун дастурий комплекс ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Актив тизимларни фрактал бошқариш самарадорлигини баҳолаш бўйича ишлаб чиқилган методологияси ҳамда бошқариш салоҳиятини фаоллаштириш учун дастурий воситалар комплекси турбулент иқтисодиёт шароитида фрактал бошқариш масалаларини ечишга имкон беришди. Шу билан бирга фрактал бошқаришни оптималлаштиришда инсон омилини ҳисобга олиш мезони келтирилган. Бу бошқарувчанликни баҳолашда ҳамда ташкилотнинг мавжуд кадр салоҳиятини қўллаш кейинчалик мақсадга мувофиқлигида акс эттирилиши керак.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти A_c нинг турбулент муҳитда мавжудлиги унинг фрактал хоссаларга боғликлигини кўрсатиш ҳамда тизим салоҳиятлар далилларнинг тизимли таҳлили методикасини ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти A_c барқарор фаолиятини баҳолаш учун фрактал бошқариш мезонларидан самарали фойдаланиш, шунингдек мазкур тизим салоҳиятининг фрактал хоссалари асосида актив тизимларни фрактал бошқариш процедураларини автоматлаштириш ҳамда маъмурий назорат процедурасининг фрактал шакли ишини фрактал бошқаришдаги хусусиятларини ҳисобга олишда акс эттирилган.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Актив тизимларда фрактал бошқариш самарадорлигини баҳолаш бўйича ишлаб чиқилган усул ва алгоритмлар асосида:

актив тизимларнинг бошқарув процедуралари асосида фрактал ўлчовларни баҳолаш методологик ва алгоритмик модель, ташкилотнинг ҳаёт циклини узайтирувчи ташкилот фракталлар бирикларидан самарали фойдаланишни таъминлаш учун тизимнинг барқарор фаолиятини баҳолаш учун ташкилот салоҳияти компонентларидан фойдаланиш методикаси «Қазақстан Аселсан инжиниринг» МЧЖ бошқариш жараёнига жорий қилинган (Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлигининг 2021 йил 27 апрелдаги 33-8/2964-сон маълумотномаси).

Илмий тадқиқот натижасида корхона потенциални баҳолашни ва административ бошқарувни автоматлаштириш, бошқарув ечимларни қабул қилиш оперативлигини кучайтириш ва корхонанинг бошқарув самарадорлиги 15-20%га ошириш имконини берган;

бошқарув потенциални фаоллаштиришга асосланган актив тизимларнинг (Ac) фрактал назорат қилиш усул ва алгоритми, бошқарув потенциалнинг активлаштириш дастурий воситалар кўринишдаги автоматлаштирилган тизими «ARCH VISION PROJECT» МЧЖ ишлаб чиқариш жараёнига жорий қилинган (Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлигининг 2021 йил 27 апрелдаги 33-8/2964-сон маълумотномаси). Жорий қилиш натижасида бошқариш самарадорлиги кўшимча сарф-харажатларсиз 10-15%га ошириш имконини берган ҳамда бозор турбулентлиги шароитида ташкилот барқарор фаолияти таъминлашга хизмат қилган;

бошқарув потенциални фаоллаштиришга асосланган актив тизимларнинг (Ac) фрактал назорат қилиш усул ва алгоритми «Сырдария» Козоғистон университети (Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлигининг 2021 йил 27 апрелдаги 33-8/2964-сон маълумотномаси). Тадқиқот натижаларини жорий қилиш университетни фрактал бошқаруви орқали ўқув жараёнини бошқариш самарадорлиги, талабаларнинг ўзлаштирига таъсири 7-10%га ошиш, профессор-ўқитувчилар таркибининг мобиллигини ошириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот назарий ва амалий натижалари апробациядан ўтган, ҳамда 2 та халқаро илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Тадқиқот мавзуси бўйича жами 13 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, 2 таси хорижий ва 2 таси республика журналларида чоп этилган, шу қаторда 2 монографиялар нашр қилинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, учта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 103 бетни ташкил этади.

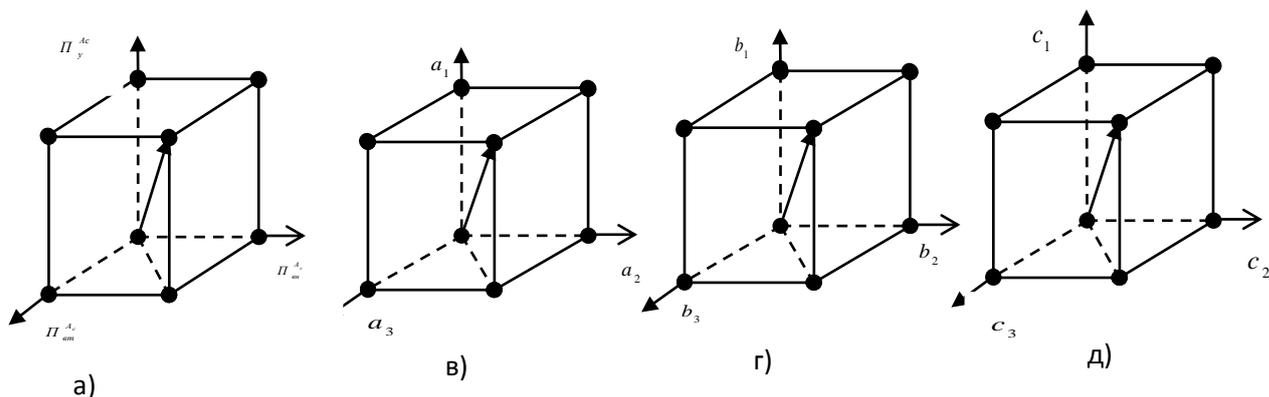
ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация тадқиқотининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқот илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини жорий қилиш рўйхати, нашр этилган ишлар ва диссертациятузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Актив тизим салоҳиятининг фракталлиги» деб номланган биринчи боби A_c нинг биринчи ва иккинчи фрактал тавсифига бағишланган. A_c биринчи фрактали актив тизимнинг $\Pi_0^{A_c}$ салоҳияти ҳисобланиб (1, а-рasm), куйидаги учта компонентдан иборат: ташқи салоҳият $-\Pi_{BH}^{A_c}$, ички салоҳият $-\Pi_{BT}^{A_c}$, ҳамда бошқариш салоҳияти $-\Pi_y^{A_c}$, яъни

$$\Pi_0^{A_c} : \Pi_{BH}^{A_c} \& \Pi_{BT}^{A_c} \& \Pi_y^{A_c} \quad (1)$$

Мақонда бу куйидаги кўринишда ифодаланган:



1-расм. A_c салоҳияти ва унинг компонентлари мақонда ифодаланиши.

Актив тизимни бошқариш $\Pi_y^{A_c}$ салоҳиятинининг моҳияти очиб берилган. Ушбу салоҳиятнинг фаоллаштирилиши фрактал бошқаришнинг асоси ҳисобланади. Аслида $\Pi_y^{A_c}$ салоҳият учта a_1, a_2, a_3 компонентларнинг ўзаро боғлиқлигига боғлиқ. Мазкур компонентлар бошқариш объектига таъсир кўрсатиш воситалари ҳисобланади ҳамда куйидаги функцияларга эга: a_1 – малакага эга бўлиш; a_2 – ташкил қилинганлик; a_3 – ахборотга эга бўлиш. Умуман олганда бундай тақсимланиш шартли характерга эга, чунки бошқариш таъсирининг ҳар қандай ҳаракати барча инструментларнинг биргаликдаги ҳаракатлар бирдамлиги, яъни бошқарувнинг ташкил қилинганлиги, ахборотга эга бўлиши вақти сифатида намоён бўлади. Уч инструментнинг бирдамлик даражаси бошқариш салоҳиятини $\Pi_y^{A_c}$ ифодалайди (1, в-рasm).

1.3-параграфда ташкилий тизимларининг фрактал A_c тизимларидан фарқларини кўрсатиш мақсадида мавжуд ташкилий тизимларнинг тузилмавий схемалари келтирилган. 1.4-параграф эса иккинчи A_c фракталини тавсифлашга бағишланган.

Бошқариш салоҳиятини фаоллаштириш натижаси куйидаги процедура бўлади:

$$\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3) \rightarrow U(G(f \& q)) : (\eta \rightarrow S) \& (\eta \rightarrow N) \& (\eta \rightarrow A1) \& (\eta \rightarrow I) \quad (2)$$

Бу ерда S, N, AI, I лар A_3 актив элементларда бошқариш таъсирларга сезувчанликхоссаларини акс эттиради ҳамда қуйидаги табиий реакцияларни ифодалайди:

а) қаршилиқ A_3 ва марказнинг мақсадлари мос келмаса пайдо бўлади. Ушбу параметрни $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ деб белгилаймиз;

б) селективлик $f \rightarrow \max$ бўлганда пайдо бўлади. Мазкур параметрни $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ деб белгилаймиз;

в) ноаниқлик $f \rightarrow \max$ ва $q \rightarrow \min$ ёки $f \rightarrow \min$ ва $q \rightarrow \max$ бўлганда пайдо бўлади. Ушбу параметрни $N = \{n_1, n_2, \dots, n_k\}$ деб белгилаймиз;

г) активлик A_3 ва марказнинг мақсадлари мос келса пайдо бўлади. Мазкур параметрни $AI = \{a1_1, a1_2, \dots, a1_k\}$ деб белгилаймиз.

(2) формула шуни кўрсатадики, A_c да белгиланган X режасини бажариш мақсадида A_c тизимнинг актив элементларига таъсир кўрсатиш оқибатида S, N, AI, I акс эттирувчи тизим A_3 ва марказ A_c ўртасида зиддият пайдо бўлади. Иккинчи томондан, $\eta \in U$ таъсир иккита компонентдан иборат: q – таъсир кўрсатиш чуқурлиги ҳамда f –таъсир кўрсатиш кучи. X режани муваффақиятли бажариш учун A_c марказ X бажарилганлиги ёки бажарилмаганлигига кўра A_3 га танланган таъсир кўрсатиш меъёрини ишлаб чиқилган. Физик жиҳатдан ушбу меъёр даража бўйича f га боғлиқ. У ҳолда Б.Мандельброт (B.Mandelbrot) фрактал геометрия нуқтаи назаридан $\eta \in U$ таъсир кўрсатиш кўлами f таъсир кучи бўлади, таъсир кўрсатиш чуқурлиги q кенг кўламли кўпайтирувчи бўлиб хизмат килади. У ҳолда f даража X режасини бажарилмаганлик (ёки бажарилганлик) ҳисобга олган ҳолда A_3 таъсир кўрсатишни ошириш (ёки камайтириш) даражасини тавсифловчи $G(f&q)$ таъсир кўрсатишнинг фрактал D ўлчамини акс эттиради.

У ҳолда қуйидаги формула билан баҳоланади:

$$G(f&q) : q \& f^{d-D} \quad (3)$$

(3) формула Б.Мандельброт (Mandelbrot B.) формуласига ўхшаш. Параграф охирида диссертация ишида ҳал қилинаётган масалалар расмий қўйилиши келтирилган. A_c ҳолати эҳтимолли A тўпламга тегишли $u \in A$ ўзгарувчи билан тавсифланган бўлсин. Кўриб чиқилган вақт оралиғида тизим ҳолати бошқарувчи таъсирлар $\eta \in (\Pi_y^{A_c})$, $y = G(\eta)$ га боғлиқ. $U \times A$ тўпламида тизим ишлаш самарадорлигини (тизимнинг $\Pi_o^{A_c}$ салоҳияти нуқтаи назаридан) белгиловчи $\Phi(\eta, \Pi_o^{A_c})$ функционал берилган. $K(\eta) = \Phi(\eta, \Pi_o^{A_c})$ микдор $\eta \in U(\Pi_y^{A_c})$ бошқариш самарадорлиги деб номланади.

Фрактал ўлчами D аниқ бўлган, яъни

$$\eta^* \in \text{Argmax } K(\eta, \Pi_o^{A_c}) = \{\eta \in U \mid \forall v \in U \ K(\eta) \geq K(v, \Pi_o^{A_c}), i=1, 2, \dots\} \quad (4)$$

шарти бўлганда самарадорлиги қийматини максимал даражасигача кўтарувчи бошқариш таъсирини танлаш керак.

Диссертациянинг «Актив тизимини бошқариш фракталлиги» деб номланган иккинчи боби $G(\eta)$ модели учун бошқариш таъсирларини самарадорлигини таъминловчи шартини тавсифлашга бағишланган.

Бундай шарт қуйидаги теорема ёрдамида келтирилган:

1-теорема. $K(\eta) \rightarrow \max_{\eta \in U} \text{ бўлганда } G(\eta) = 1 \text{ бўлганда}$

Ушбу теореманинг исботи асл $G(\eta)$ жадвалини куриш орқали амалга оширилади.

Кейин бошқариш таъсир кўрсатишни оптималлаштириш алгоритми келтирилган.

2.2-параграфда $\Pi_0^{A_c}$ фракталлик негизда A_c барқарор фаолияти шартини чиқариш тавсифланган:

$$(\Pi_y^{A_c})^2 \approx 1,5(\Pi_{от}^{A_c})^2 + 0,5(\Pi_{он}^{A_c})^2$$

Агар бундай нисбатда салоҳият компонентлар қўлланилса, A_c фаолияти барқарор характерига эга бўлиб боради.

2.3-параграфда A_c да тадбиркорлик муҳитини таъминловчи NDA шarti келтирилган. $\Psi_{A_c}(X, \Omega)$ марказининг мақсади X режасини бажариш, яъни

$\Psi_{A_c}(X, \Omega) \rightarrow \max_{\eta \in U}$ бўлсин. Аммо шу билан бирга марказ $\Psi_{A_c}(x_i, y_i, r_i)$

функциясининг ҳаракатини ҳисобга олиши керак. Бундай ҳисобга олиш қуйидаги шартга риоя қилиш орқали амалга оширилади:

NDA шarti: режалаштиришнинг қуйидаги процедурасини белгилаймиз:

$$\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3) > \varepsilon \text{ учун } \Phi(\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3), X, G(f \& q)) \rightarrow \max \text{ для } (5)$$

$$MB_{A_c}(MB_{A_3}) < \varepsilon \text{ учун } f_i(\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3), A_3, \hat{S}) \rightarrow \max f_i(\hat{S}, A_3) (6)$$

Бу ерда $f_i \in A_3$ бу $A_3, \Phi(\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3))$ фаолият натижаси – марказ манфаатларини ифодалайди, MB_{A_3} - управляемость активного элемента A_c , MB_{A_c} - актив тизимнинг бошқарувчанлиги, $G(f \& q)$ – бошқарув таъсирлари, \hat{S} - бу A_c актив элементлар томонидан x_i режасини бажарилганлик ёки бажарилмаганлик тўғрисида хабарлар, унда $x_i \in X$ - актив элементларнинг режалари.

Ушбу шарт асосида қуйидаги теорема исботланади.

3-теорема. A_c учун бошқариш салоҳияти $\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3)$ ни фаоллаштириш учун зарур ва етарли шарт бўлиб NDA шarti бажарилган $X_i(\hat{S})$ тўпламлар мавжудлиги хизмат қилади.

Сўнгра X режасининг бажарилишини назорат қилишни ҳамда фрактал бошқариш самарадорлигини таъминловчи маъмурий назоратнинг фрактал шакли деб номланган A_c учинчи фрактал тасвирланган.

2.4-параграфда фрактал бошқариш алгоритми келтирилган.

Фрактал бошқариш босқичларини белгилаш.

1-қадам. Бошқариш салоҳияти Π_y^{Ac}

A_c бошқариш салоҳият (1,d-расм) a_1, a_2, a_3 учта компонентлар ўзаро боғлиқлигига боғлиқ. Ушбу компонентлар бошқариш объектига таъсир кўрсатиш инструментлари ҳисобланади ва қуйидаги функцияларга эга: a_1 – малакага эга бўлиш; a_2 – ташкил қилинганлик; a_3 – ахборотга эга бўлиш. Умуман олганда бундай тақсимланиш шартли характерга эга, чунки бошқариш таъсир қилишнинг ҳар қандай ҳаракати барча учта инструментнинг, яъни бошқариш ташкил қилинганлик, ахборотга ва малакага эга бўлишнинг бирдамлик вақти сифатида намоён бўлади. Учта инструментнинг бирдамлик даражаси Π_y^{Ac} бошқариш салоҳиятини ифодалайди. Баҳолаш алгоритми $\Pi_y^{Ac} = f_1: (a_1 \cap a_2) \rightarrow a_3$

2-қадам. Ички салоҳият Π_{BT}^{Ac}

Ички салоҳият A_c компонентларини шартли равишда учта b_1, b_2, b_3 катталикларни қуйидаги ўзаро боғлиқликда бирлаштириш мумкин. Ушбу компонентлар Π_y^{Ac} фаоллаштириш учун асос ҳисобланади. Шундай қилиб: b_1 – кадрлар ресурси; b_2 – технологик ресурс; b_3 – маъмурий назорат ресурси. Мазкур учта компонентнинг бирлиги ички салоҳият A_c ташкил қилади ҳамда фаоллаштириш Π_y^{Ac} самарадорлигини таъминлайди. Буларнинг ҳаммаси улардан қандай фойдаланишга боғлиқ, яъни ушбу компонентларни қандай қўлланишига боғлиқ. Мақонда ички салоҳият Π_{BT}^{Ac} 1-расмда келтирилган. Баҳолаш алгоритми $\Pi_{BT}^{Ac} = f_2: (b_1 \cap b_2) \rightarrow b_3$

3-қадам. Ташқи салоҳият Π_{BH}^{Ac}

Ташқи салоҳият компонентлари Π_{BT}^{Ac} орқали A_c актив тизимининг Π_y^{Ac} фаоллаштирилишига таъсир кўрсатишади. Ушбу компонентларни шартли равишда учта c_1, c_2, c_3 инструментлар орқали ифодалаш мумкин: c_1 – ресурс салоҳияти; c_2 – янги технологиялардан фойдаланиш имкониятлари; c_3 – бозорга чиқиш имкониятлари. Ушбу инструментлар бирлиги A_c ташқи салоҳиятини ифодалайди.

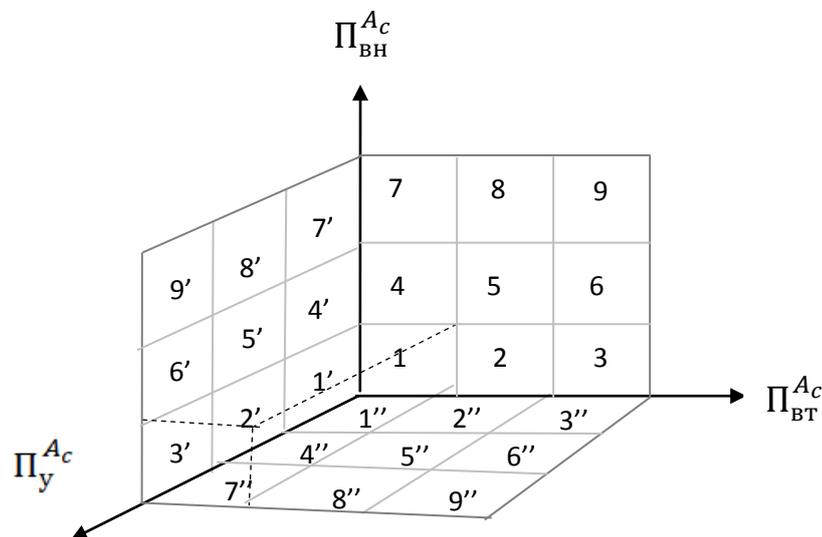
4-қадам. Ташқи салоҳиятни баҳолаш

$$\Pi_{BH}^{Ac} = f_3: (c_3 \cap c_1) \rightarrow c_3$$

5-қадам. Бошқариш самарадорлигини таъминловчи фрактал бошқариш алгоритмини белгилаш:

$$\xi : ((f_3 \cap f_2) \rightarrow f_1) \rightarrow X \text{ или } \xi : (\Pi_{BH}^{Ac} \cap \Pi_{BT}^{Ac}) \rightarrow \Pi_y^{Ac} \rightarrow X$$

Тизим билимларининг базаси ҳисобланган A_c салоҳиятини мақонда берилган фрактал бошқариш алгоритмини қуйидагича визуал тасвирлаш мумкин:



2-расм. Актив тизим салоҳиятлар матрицасининг макондаги кўриниши.

A_c салоҳиятининг бундай кўриниши актив тизимнинг билимлар базасини ифодаловчи салоҳият матрицаси деб аталади.

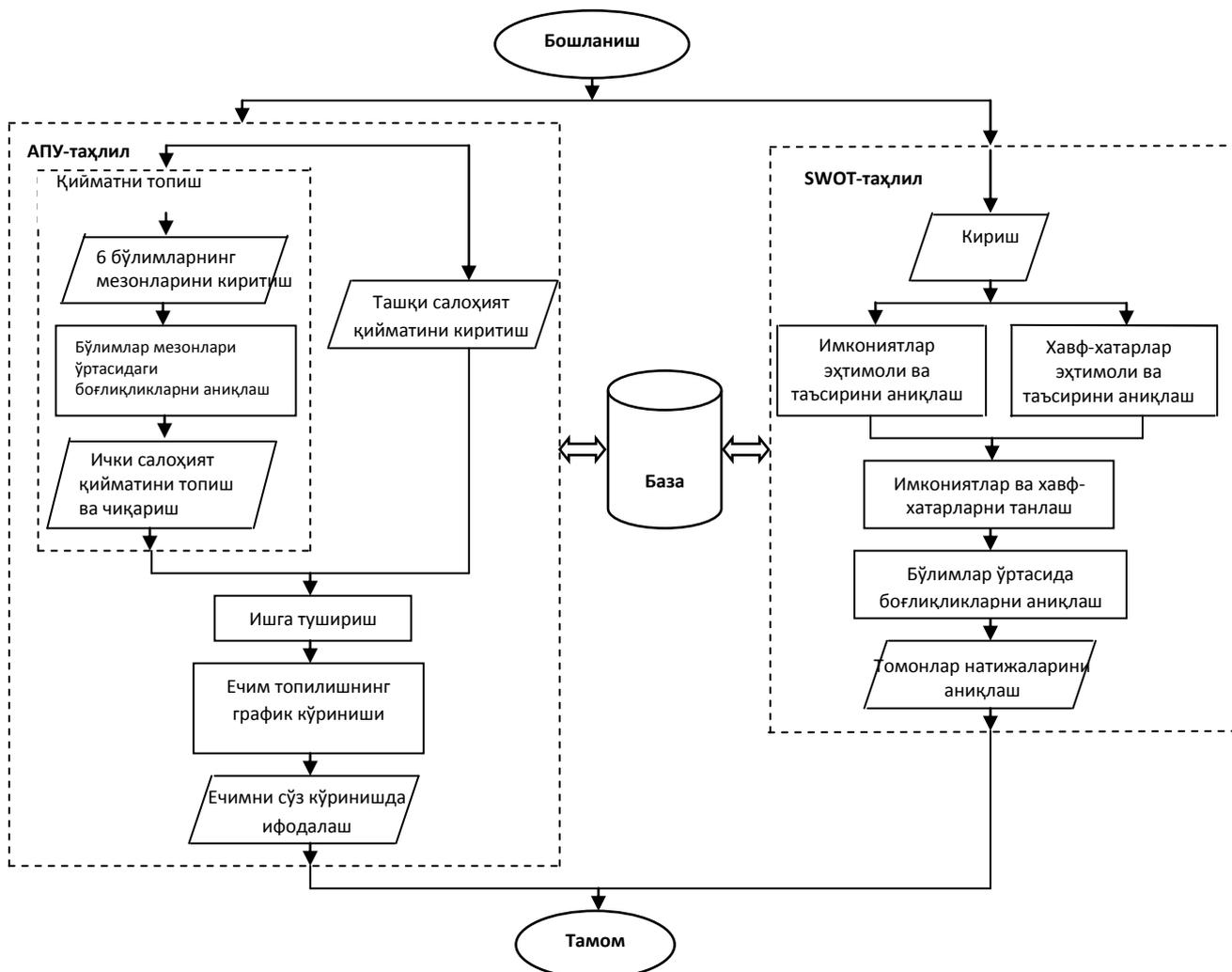
Диссертациянинг «**Актив тизим салоҳиятининг фракталлиги**» деб номланган учинчи боби A_c салоҳияти матрицасини лойиҳалаштиришда билимлар базасини тизимли таҳлил қилиш ва қайта ишлашга бағишланган. Мазмунан ташқи, ички салоҳиятлар ҳамда бошқариш салоҳияти P_0^{Ac} ташкилот салоҳиятини ифода қилади. Салоҳиятлар матрицасини тўлдириш SWOT-таҳлил усули ёрдамида амалга оширилади. A_c салоҳияти матрицасининг ҳар қандай квадрати (катаги) актив тизим ҳақидаги билимни акс эттиради.

P_{BH}^{Ac} ва P_{BT}^{Ac} қийматларига кўра ташкилот маркази томонидан амалга оширилиши керак бўлган ҳаракатларни тасвирлаш лозим.

Сўнгра ушбу текисликлар кесишидан вертикал йўналиш бўйича пастга (2-расм) қараб тушамиз ҳамда P_y^{Ac} (a_1 , a_2 , a_3) қайси компонентасини фаоллаштириш мумкинлиги аниқлаймиз. Бу ташкилотни бошқариш салоҳиятини фаоллаштириш усули ҳисобланади.

3.4-параграфда юқорида лойиҳалаштирилган ва амалиётга жорий қилинган дастурий комплекс тавсифланган.

Дастур Delphi 7.0 муҳитида бажарилган. Дастур бошқарув таъсирларнинг таркибий қисмлари, A_c ички ва ташқи салоҳиятининг бошқариш салоҳияти ўртаси ўзаро боғлиқликни кўрсатиш, шунингдек, бошқарув салоҳиятини фаоллаштириш учун қайси компонентини максимал кучайтириш учун A_c ҳолатини баҳолаш учун мўлжалланган.



3-расм. «АПУ» АТ умумий блок-схемаси.

Дастур activizacia.exe иловасини сичқончанинг чап тугмаси билан икки марта босилгандан кейин ишга туширилади. У ҳолда экранда дастурнинг асосий ойнаси пайдо бўлади (4-расм). Ушбу ойнада фойдаланувчи бирламчи маълумотларни, яъни ташқи ва ички салоҳият қийматларини киритади. Ташқи ва ички салоҳият ҳолати 9 қиймат бўйича баҳоланади. Ташқи салоҳият квадрантлари сариқ ранг, ички салоҳият квадрантлари эса яшил ранг билан белгиланган. Ойнанинг паст қисмида ташқи салоҳиятнинг квадрантлари қийматларини кўриш мумкин. Фойдаланувчи ушбу қийматларга қараб ташкилотнинг жорий ҳолатига мос квадрант рақами топади ва натижани чиқариб беради.



4-расм. ИС «АПУ» АТ асосий интерфейси.

«АПУ» АТ амалий масалалар ечилиши ва фойдаланиш натижалари мазкур тизимнинг ишлаш самарадорлигини ҳамда турли мақсади ахборот тизимларнинг стратегик билимлар базасини яратишда фойдаланиш имконияти борлигини кўрсатди.

ХУЛОСА

«Актив тизимларда фрактал бошқариш самарадорлигини баҳолаш усул ва алгоритмлари» мавзусидаги диссертация иши бўйича олинган тадқиқот натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. A_c фракталларини аниқлаш асосида барқарор фаолият шартини баҳолаш конструктив усуллари, алгоритмик технологиялар, алгоритмик моделлар, бошқарув таъсирлар самарадорлигини баҳолаш усули, A_c фрактал бошқариш самарадорлигини таъминловчи маъмурий назорат амалга ошириш процедураси ҳамда актив тизимни бошқариш салоҳиятини $P_y^{A_c}$ фаоллаштириш учун ахборот тизимини яратиш учун фрактал шакл ишлаб чиқилган.

2. Ташкилий тизимлар (актив тизимлар) ривожлантиришнинг ҳозирги ҳолати бўйича ўтказилган тизимли таҳлил натижасида илк бор актив тизимнинг $P_o^{A_c}$ салоҳияти ва унинг компонентлари ($P_{BT}^{A_c}, P_{BH}^{A_c}, P_y^{A_c}$) фрактал хоссаси аниқланган.

3. Тизимнинг барқарор ишлаши ва самарадорлигини таъминловчи маълумот нисбатларда A_c фаолиятида ушбу компонентлардан «Олтин кесим» тамойили негизида фойдаланиш мезони ишлаб чиқилган.

4. Бошқарув таъсирлар бўйича берилган $G(\eta)$ моделида $P_y^{A_c}$ фаоллаштириш асосида A_c фрактал бошқариш тушунчаси илк бор киритилган.

5. Контекстда (сон, сифат бўйича) режанинг бажарилишини ҳисобга олувчи маъмурий назоратнинг фрактал шакли ишлаб чиқилган.

6. A_c билимлар базасини SWOT–таҳлил, ишлаб чиқилган алгоритмик моделлар ва дастурий воситалар асосидаги тизимли таҳлил усули таклиф қилинган бўлиб, A_c бошқариш салоҳиятини фаоллаштириш вақтини баҳоловчи «АПУ» АТ (бошқариш салоҳиятини фаоллаштириш тизими) лойиҳалаштирилган.

**СОВЕТ DSc.13/30.12.2019.Т.07.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ
СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

ЖАСУЗАКОВА МЕЙРАМКУЛ ЖАСУЗАКОВНА

**МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ФРАКТАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В АКТИВНЫХ СИСТЕМАХ**

05.01.02 – Системный анализ, управление и обработка информации

**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 № В2019.2.PhD/T1092.

Диссертация выполнена в Научно-инновационном центре информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tuit.uz) и Информационно-образовательном портале "Ziyonet" (www.ziyonet.uz)

Научный руководитель:

Нуралиев Фахриддин Муродиллаевич
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Саидов Абдусобир Абдурахмонович
доктор технических наук

Хуснутдинова Хамида Хафизовна
доктор технических наук, доцент

Ведущая организация:

Институт информационных и вычислительных технологий Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан

Защита диссертации состоится «__» ____ 2021 года в «__» часов на заседании научного совета DSc.13/30.12.2019.T.07.01 при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий (Адрес: 100202, Ташкент, ул. Амира Темура, 108. Тел.: (99871) 238-64-43; факс: (99871) 238-65-52; e-mail: tuit@tuit.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий (регистрационный номер № ____) Адрес: 100202, Ташкент, ул. Амира Темура, 108. Тел.: (99871) 238-65-44.

Автореферат диссертации разослан «__» ____ 2021 г.
(протокол рассылки № __ от ____ 2021 года.)



Р. Х. Хамдамов
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

Э.Ш.Назирова
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, доцент

А.В.Кабулов
Председатель научного семинара
при научном совете
по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире уделяется особое внимание прикладным исследованиям, которые связаны с управлением. Наша задача – найти, осознать и реализовать сообразные методы управления, позволяющие развиваться обществу как самодостаточному, единому явлению. В этой связи, решение проблемы во многом зависит от развития форм управления организационных структур, информационно-телекоммуникационных технологий и определяет повышение благосостояния народа и страны в целом. Прикладные управленческие исследования, проводимые в ряде развитых стран мира, в частности, в США, Японии, Российской Федерации, Южной Кореи, Казахстане, являются одними из актуальных задач.

По всему миру для исследования фрактального управления по возмущению требуются фрактальные свойства и факторы, определяющие управляемость организационных структур. Разработка формы управления и ее адаптация к системам самого различного вида организации: институты, школы, всего народного хозяйства, государства и т.д., являются одной из наиболее актуальных проблем в турбулентной экономике сегодняшнего дня. Такие системы часто называют активными, поскольку речь идет об организации деятельности коллектива людей для достижения определенных целей. В этой связи, в мировой практике проводятся интенсивные целевые исследования по разработке алгоритмов и программных комплексов оптимизации управление адаптирующие к турбулентности рынка. Практика организационного управления накопила достаточно приемов эффективного управления экономикой, и т.д. Однако до сих пор управление организациями во многом остается более искусством, чем наукой. И только в последнее время наука управления вплотную подошла к управлению организациями – объектами, включающими людей в качестве активных элементов системы. С другой стороны, турбулентная экономика характеризуется тремя фрактальными свойствами: скоростью изменения, неопределенностью и высоким уровнем сложности протекающих процессов. Различные сочетания этих свойств турбулентной экономики порождают различные формы организационных структур. Здесь возникает задача как управляют активной системой(организационной системой) A_c ? Поэтому с самого начало проектирования A_c мы должны учитывать свойства турбулентного рынка. Здесь возникает проблема связанная с оценкой эффективности таких структур в этих условиях. Слабая изученность данной проблемы сыграла важную роль при выборе темы диссертационной работы.

В нашей Республике в рамках государственных программ осуществляются меры, направленные на качественное развитие отечественного рынка программных средств в том числе и системы мер по изучению, освоению теории управления. В Стратегии действий по развитию Республики Узбекистан в 2017 – 2021 годах определены задачи, в частности «дальнейшее развитие информационно-коммуникационных технологий, ...

внедрение информационных технологий в экономику, социальную сферу, системы управления». При осуществлении данных задач актуальным вопросом является проектирование фрактального управления активными системами.

Данное диссертационное исследование направлено в определенной степени на выполнение задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по развитию Республики Узбекистан», Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 3 апреля 2014 года №ПП-2158 «О мерах по дальнейшему внедрению информационно-коммуникационных технологий в реальной секторе экономики» и от 29 августа 2017 года №ПП-3245 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления проектами в сфере информационно-коммуникационных технологий», Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 7 марта 2018 года №185 «О мерах по дальнейшему улучшению качества услуг связи, информатизации и телекоммуникаций» и другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

Степень изученности проблемы. Анализ литературных источников показывает, что развитие теории фрактального управления активными системами находится в начальном этапе развития. В развитие и усовершенствование этих методов управления большой вклад внесли такие зарубежные ученые как Х.Ю.Варнеке, А.И.Кочеткова, Б.З.Мильнер, А.С.Горбунов, В.Э.Войцехович, В.Н.Бурков, Д.А.Новиков, О.С.Виханский, А.И.Наумов, Т. Burns, W. Sihn, H. Demsetr, В.К.Балханов, А.А.Воронин, С.П.Мишин, Д.М.Гвишиани, М.Мескон, М.Альберт, П.Милгром, Дж.Роберте, Ф.У.Тейлор, С.Янг, P.F.Drucker, P.V.Kewin и др.

В становление начало теории фрактального управления в Республике Узбекистан большой вклад внесли В.К.Кабулов, Ш.А.Назиров, Ф.А.Акназаров, Х.Х.Хуснуддинова, Ф.М. Нуралиев. В Казахстане большой вклад в исследовательскую работу по данной тематикой внесли Н.Т.Рустамов, Р.Б.Абдрахманов, М.А.Айтхожин, А.А.Ашимов, Н.М.Кулжабай, Т.Б.Дарканбаев, Р.Т.Исмаилова, И.Т.Утепбергенев, А.А.Ташев, А.С. Сакабеков и др.

Однако до сих пор отсутствует целостная концепция формирования алгоритмической оценки фрактальных свойств активной системы, алгоритмов фрактального управления и форма административного контроля, выполняющая роль обратной связи в организационном управлении. Все это связано со значительными трудностями в привлечении фрактальных свойств A_c , характеризующие эффективности управления в турбулентной экономике.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательского плана Научно-инновационного центра информационно-коммуникационных технологий Ташкентского университета

информационных технологий по проектам ФЗ-2019081212 «Разработка технологии геометрического моделирования сложных фрактальных структур в узбекских национальных узорах» (2018-2020).

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий IV. «Информатизация и развитие информационно-коммуникационных технологий».

Целью исследования является разработка математических методов и алгоритмов фрактального управления активной системой и ее оценки эффективности.

Задачи исследования.

выявления фракталов активных систем (A_c);

оценка условия устойчивой деятельности активных систем (A_c);

разработка фрактальной формы административного контроля активных систем (A_c);

разработка математических методов и алгоритмов фрактального управления активных систем (A_c);

практическая реализация разработанного программного комплекса, для фрактального управления активной системой.

Объектом исследования являются сложные многоуровневые иерархические организационные системы, методы управления активной системой различного характера и назначения, обладающие сложной структурной взаимосвязей, подчиненность и взаимозависимость фракталов A_c , определяющих эффективность управления A_c .

Предмет исследования. Предметом исследования является процесс проектирования фрактального управления в условиях турбулентной экономики, информатизация и алгоритмические совершенствование фрактального управления A_c .

Методы исследования. Для решения поставленных в диссертационной работе задач использованы методы теории активных систем (ТАС), методы фрактального исчисления, методы системного анализа, методы эвристической оптимизации, методы теории вероятностей, математической статистики и математической логики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

предложена концепция определения фракталов активных систем (A_c);

разработан метод оценки условия устойчивой деятельности активных систем (A_c) на основе фрактальности ее потенциала;

разработаны метод и алгоритм фрактального управления на основе активизации потенциала управления активных систем (A_c);

доказана зависимость эффективности управления активных систем (A_c) от фрактальной формы процедуры административного контроля A_k .

Практические результаты исследования заключается в следующем:

в работе впервые раскрыты фракталы A_c и на основе этих фракталов выявлен круг оценочных показателей для устойчивой деятельности системы; предложен системный анализ и обработка данных характеризующих сущность потенциалов активной системы;

методика оценки эффективности управления активной системы в зависимости от фрактальной формы административного контроля;

разработан программный комплекс для оценки момента активизации потенциала для фрактального управления A_c .

Достоверность результатов исследования. Разработанная методология оценки эффективности фрактального управления активными системами и комплекс программных средств для активизации потенциала управления позволили решить задачи фрактального управления активной системой в условиях турбулентной экономики. Это должно найти отражение в оценке устойчивой деятельности A_c и в последующей целесообразности использования наличного кадрового потенциала организации.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов работы заключается в показе зависимости систем управления (СУ) активной системы A_c в турбулентной среде, от ее фрактальных свойств. А практическая значимость работы отражается в использовании критериев фрактального управления для оценки устойчивой деятельности активной системы A_c . В автоматизации процедуры фрактального управления активными системами на основе фрактальных свойств потенциала этой системы. Учета особенности в фрактальном управлении работу фрактальной формы процедуры административного контроля.

Внедрение результатов исследования. На основе разработанных методов и алгоритмов оценки эффективности фрактального управления в активных системах:

разработанная методическая и алгоритмическая модель оценки фрактальной размерности на основе процедуры планирования, автоматизации оценки использования компонентов потенциала организации, учета человеческого фактора для оптимизации управляющих воздействий и автоматизации процедуры административного контроля внедрены в процесс управления ТОО «Казахстан Аселсан инжиниринг» (Справка Министерства по развитию информационных технологий и коммуникаций №33-8/2964 от 27 апреля 2021 года). В результате научных исследований оптимизации использования сочетаний потенциала организации, управляющего воздействия, и формы административного контроля для выполнения плана организации, повысилась эффективность управления на 15-20% без дополнительных затрат;

метод и алгоритм фрактального управления на основе активизации потенциала управления активных систем (A_c), и разработанная на их базе автоматизированная система в виде программных средств активизации потенциала управления внедрены в процесс производства ООО «ARCH

VISION PROJECT» (Справка Министерства по развитию информационных технологий и коммуникаций №33-8/2964 от 27 апреля 2021 года). В результате внедрения повысилась эффективность управления на 10-15% без дополнительных затрат и обеспечено устойчивая деятельность организации в нынешней турбулентности рынка;

разработанный метод и алгоритм фрактального управления на основе активизации потенциала управления активных систем (A_c) внедрены в процесс управления университета «Сырдария» Республик Казахстана (Справка Министерства по развитию информационных технологий и коммуникаций №33-8/2964 от 27 апреля 2021 года). Внедрение результатов исследований фрактального управления университетом, позволило повысить эффективность управления учебным процессом, успеваемость студентов на 7-10% и мобильность профессорско-преподавательского состава.

Апробация результатов исследования. Основные теоретические и практические результаты данного исследования апробированы и обсуждены на 2 международных научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Основные результаты исследования опубликованы в 13 научных работах, из них 4 в научных изданиях рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 2 на зарубежных и 3 в республиканских и журналах, а также две монографии.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 103 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность диссертационного исследования, соответствие с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики Узбекистан, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект и предмет исследования, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыты теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены перечень внедрений в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структура диссертации.

Первая глава диссертации «**Фрактальность потенциала активной системой**» посвящена описанию первого и второго фрактала A_c . Первым фракталом A_c является потенциал $P_o^{A_c}$ активной системы (рис.1, а), состоящего из трех компонентов: внешний потенциал $-P_{вн}^{A_c}$, внутренний потенциал $-P_{вт}^{A_c}$, и потенциал управления $-P_y^{A_c}$, т.е.

$$P_o^{A_c} : P_{вн}^{A_c} \& P_{вт}^{A_c} \& P_y^{A_c} (1)$$

Пространственно это выглядит следующим образом:

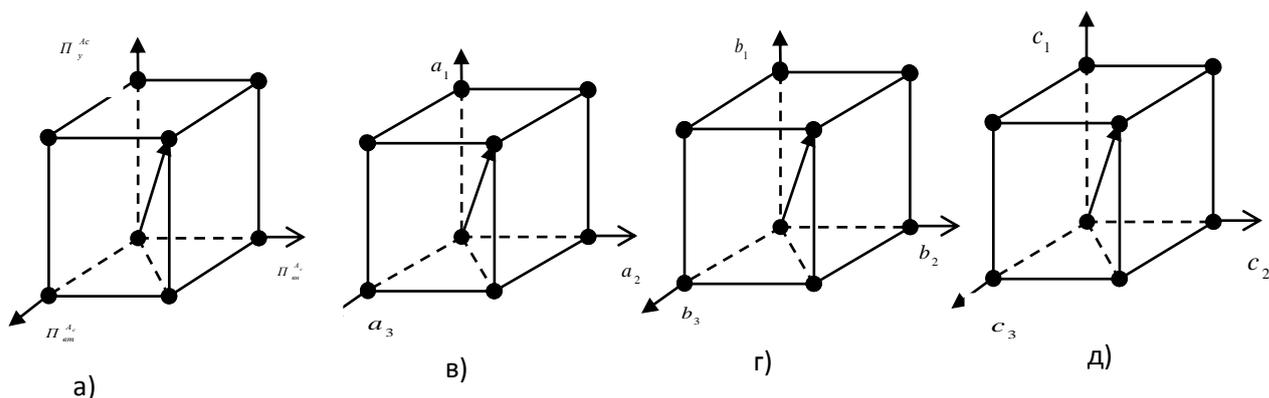


Рис.1. Пространственное представление потенциала и ее компонент A_c .

Раскрывается сущность потенциала управления Π_y^{Ac} активной системы, Активизация этого потенциала является основой фрактального управления. В сущности Π_y^{Ac} зависит от взаимосвязи трех компонент a_1, a_2, a_3 . Эти компоненты являются инструментами воздействия на объект управления и имеют следующие функции: a_1 — квалифицированность; a_2 — организованность; a_3 — информированность. В принципе такое распределение носит условный характер, так как любой акт управляющего воздействия выступает как момент единства взаимодействия всех трех инструментов, значит и момент единства организованности, информированности и квалифицированности управления. Степень единства трех инструментов выражает потенциал управления Π_y^{Ac} (рис. 1,в).

В параграфе 1.3 приводятся структурные схемы существующих организационных систем, с целью показать различия этих систем от фрактальных A_c . А параграф 1.4 посвящен описанию второго фрактала A_c .

Результатом активизации потенциала управления будет следующая процедура:

$$\Pi_y^{Ac}(a_1, a_2, a_3) \rightarrow U(G(f \& q)) : (\eta \rightarrow S) \& (\eta \rightarrow N) \& (\eta \rightarrow A1) \& (\eta \rightarrow I) (2)$$

Здесь $S, N, A1, I$ отражают свойства восприимчивости к управляющим воздействиям у активных элементов A_3 и выражают следующие естественные реакции:

а) сопротивляемость возникает, когда цели A_3 и центра не совпадают. Этот параметр обозначим как $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$;

б) избирательность появляется, если $f \rightarrow \max$. Этот параметр обозначим как $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$;

в) неопределенность возникает, когда $f \rightarrow \max$ и $q \rightarrow \min$ или $f \rightarrow \min$ и $q \rightarrow \max$. Этот параметр обозначим как $N = \{n_1, n_2, \dots, n_k\}$;

г) активность возникает, когда если цели A_3 и центра совпадают. Этот параметр обозначим как $A1 = \{a1_1, a1_2, \dots, a1_n\}$

Формула (2) показывает, что в A_c вследствие воздействия на активные элементы A_c системы с целью выполнения поставленного плана X порождается противоречие между центром A_c и A_3 системы, отражающиеся $S, N, A1, I$. С другой стороны, воздействие $\eta \in U$ состоит из двух компонент: q – глубины воздействия и f – силы воздействия. Чтобы удачно выполнить план X центр A_c должен выработать меру выбранного воздействия на A_3 в зависимости от выполнения или не выполнения X . По физической сути эта мера степенным образом зависит от f . Тогда с точки зрения фрактальной геометрии Б.Мандельброта (B.Mandelbrot) масштаб воздействия $\eta \in U$ будет сила воздействия f , а глубина воздействия q будет масштабным множителем. Тогда степень f будет отражать фрактальную размерность D воздействия $G(f&q)$, характеризующего меру увеличения (или уменьшения) воздействия на A_3 , с учетом не выполнения (или выполнения) плана X будет вторым фракталом A_c и выражается следующей формулой:

$$G(f&q) : q \& f^{d-D} \quad (3)$$

Формула (3) подобно формуле Б.Мандельброта (B.Mandelbrot). В конце параграфа приводится содержательная и формализованная постановка решаемых задач в диссертационной работе. Допустим, что состояние A_c описывается переменной $y \in A$, принадлежащей допустимому множеству A . Состояние системы в рассматриваемый момент времени зависит от управляющих воздействий $\eta \in (\Pi_y^{A_c})$, $y = G(\eta)$. Предположим, что на множестве $U \times A$ задан функционал $\Phi(\eta, \Pi_o^{A_c})$, определяющий эффективность функционирования системы (с точки зрения потенциала $\Pi_o^{A_c}$ системы). Величина $K(\eta) = \Phi(\eta, \Pi_o^{A_c})$ называется эффективностью управления $\eta \in U(\Pi_y^{A_c})$. Необходимо выбрать такое управляющее воздействие максимизирующее значение ее эффективности при условии, что известна $G(\eta)$ с фрактальной размерностью D , т.е.

$$\eta^* \in \text{Argmax } K(\eta, \Pi_o^{A_c}) = \{ \eta \in U \mid \forall v \in U \ K(\eta) \geq K(v, \Pi_o^{A_c}), i=1,2,\dots \} \quad (4)$$

Во второй главе диссертации «**Фрактальность управления активной системой**» описывается условие обеспечивающее эффективность управляющих воздействий для модели $G(\eta)$. Такое условие приводится с помощью следующей теоремы:

Теорема 1. $K(\eta) \rightarrow \max_{\eta \in U}$, когда $G(\eta) = 1$.

Доказательство этой теоремы производится построением истинностной таблицы $G(\eta)$.

Далее приводится алгоритм оптимизации управляющего воздействия.

В параграфе 2.2 описывается вывод условие устойчивой деятельности A_c на базе фрактальности $\Pi_o^{A_c}$:

$$(\Pi_y^{A_c})^2 \approx 1,5(\Pi_{ст}^{A_c})^2 + 0,5(\Pi_{ин}^{A_c})^2$$

Если при таком соотношении будет использоваться компоненты потенциала, то деятельность A_c приобретает устойчивый характер.

В параграфе 2.3 приводится условие *NDA* обеспечивающий предпринимательскую атмосферу в A_c . Допустим, что целью центра $\Psi_{A_c}(X, \Omega)$ является выполнение плана X , т.е. $\Psi_{A_c}(X, \Omega) \rightarrow \max_{\eta \in U}$. Но при этом центр должен учитывать поведение функции $\Psi_{A_i}(x_i, y_i, r_i)$. Такой учет производится соблюдением условия:

Условие NDA:. Зададим следующую процедуру планирования:

$$\Phi(\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3), X, G(f&q)) \rightarrow \max \text{ для } \Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3) > \varepsilon \quad (5)$$

$$f_i(\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3), A_3, \hat{S}) \rightarrow \max f_i(\hat{S}, A_3) \text{ для } MB_{A_c}(MB_{A_3}) < \varepsilon \quad (6)$$

Здесь, $f_i \in A$ результат деятельности A_3 , $\Phi(\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3))$ - выражает интересы центра, MB_{A_3} - управляемость активного элемента A_c , MB_{A_c} - управляемость активной системы, $G(f&q)$ – управляющие воздействия, \hat{S} - сообщения о выполнении или не выполнения плана x_i активными элементами A_c , где $x_i \in X$ - планы активных элементов.

На основе условия *NDA* доказывается следующая теорема

Теорема 3. Необходимым и достаточным условием активизации потенциала управления $\Pi_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3)$ для A_c является существование множеств $X_i(\hat{S})$ для которых выполнено условие *NDA*.

Далее описывается третий фрактал A_c , названный фрактальной формой административного контроля, обеспечивающий контроль над выполнением плана X , но и эффективность фрактального управления.

В параграфе 2.4. приводится алгоритм фрактального управления.

Задание этапов фрактального управления

1. Шаг. Потенциал управления $\Pi_y^{A_c}$.

Потенциал управления A_c (рис.1,d) зависит от взаимосвязи трех компонент a_1, a_2, a_3 . Эти компоненты являются инструментам воздействия на объект управления и имеют следующие функции: a_1 – квалифицированность; a_2 – организованность; a_3 – информированность. В принципе такое распределение носит условный характер, так как любой акт управляющего воздействия выступает как момент единства взаимодействия всех трех инструментов, значит и момент единства организованности, информированности и квалифицированности управления. Степень единства трех инструментов выражает потенциал управления $\Pi_y^{A_c}$. Алгоритм оценки

$$\Pi_y^{A_c} = f_1: (a_1 \cap a_2) \rightarrow a_3$$

2. Шаг. Внутренний потенциал $\Pi_{вт}^{A_c}$

Компоненты внутреннего потенциала A_c можно условно сгруппировать в следующей взаимосвязи трех величин b_1, b_2, b_3 . Эти компоненты являются базой для активизации $\Pi_y^{A_c}$. Таким образом: b_1 – кадровый ресурс; b_2 – технологический ресурс; b_3 – ресурс административного контроля. Единство этих трех компонент составляет внутренний потенциал A_c и обеспечивают эффективность активизации $\Pi_y^{A_c}$. Все зависит от того как мы будем использовать, т.е. в каких отношениях мы будем использовать эти компоненты. Пространственно внутренний потенциал $\Pi_{BT}^{A_c}$ выглядит как на рис.1., Алгоритм оценки $\Pi_{BT}^{A_c} = f_2: (b_1 \cap b_2) \rightarrow b_3$

3. Шаг. Внешний потенциал $\Pi_{BH}^{A_c}$

Компоненты внешнего потенциала через $\Pi_{BT}^{A_c}$ влияют на активизацию $\Pi_y^{A_c}$ активной системы A_c . Эти компоненты можно условно выразить через три инструмента c_1, c_2, c_3 : c_1 – ресурсный потенциал; c_2 – возможности доступа к новым технологиям; c_3 – возможности доступа к рынкам. Единство этих инструментов выражает внешний потенциал A_c .

4. Шаг. Оценка внешнего потенциала

$$\Pi_{BH}^{A_c} = f_3: (c_3 \cap c_1) \rightarrow c_3$$

5. Шаг. Задания алгоритма фрактального управления, обеспечивающий его эффективность:

$$\xi : ((f_3 \cap f_2) \rightarrow f_1) \rightarrow X \text{ или } \xi : (\Pi_{BH}^{A_c} \cap \Pi_{BT}^{A_c}) \rightarrow \Pi_y^{A_c} \rightarrow X$$

Если пространственно представить потенциал A_c , являющиеся базой знаний системы, визуально можно представить алгоритм фрактального управления как:

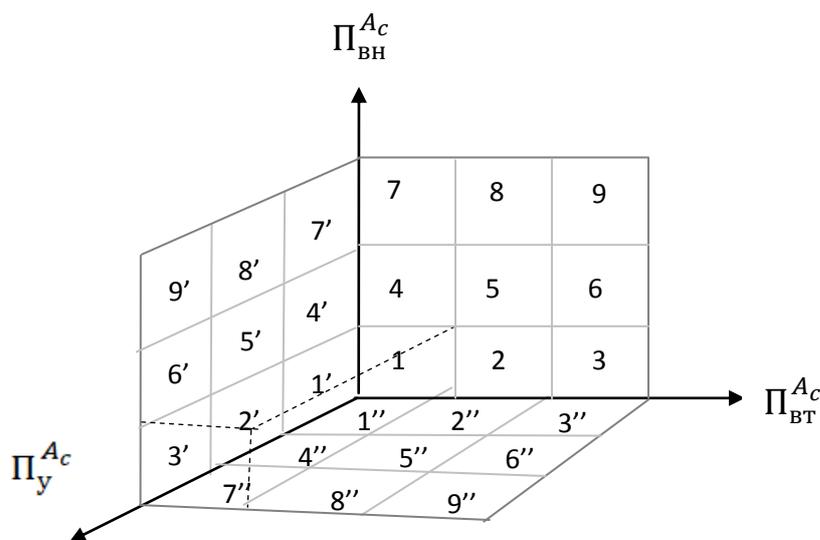


Рис. 2. Пространственный вид матрицы потенциалов активной системы.

Такое представление потенциала A_c называется матрицей потенциала, выражающий базу знаний активной системы.

Третья глава диссертации «**Системный анализ и обработка базы знаний активной системы**» посвящена системному анализу и обработке базы знаний при проектировании матрицы потенциала A_c . По своей сущности внешний, внутренний потенциалы и включая потенциал управления выражают потенциал $P_0^{A_c}$ организации. Заполнения матрицы потенциалов осуществляется методом SWOT -анализа. Каждая квадрат (ячейка) матрицы потенциала A_c представляет знание о активной системы.

Содержательно опишем те меры, которые должен проводить центр организации в зависимости от значения $P_{ВН}^{A_c}$ и $P_{ВТ}^{A_c}$. Далее, из пересечения этих плоскостей вертикально спустимся вниз (рис.2), и определим, какую компоненту $P_y^{A_c}(a_1, a_2, a_3)$ можно активизировать. Вот это и есть метод активизации потенциала управления организации.

В параграфе 3.4 описывается программный комплекс, разработанная выше описанными алгоритмами.

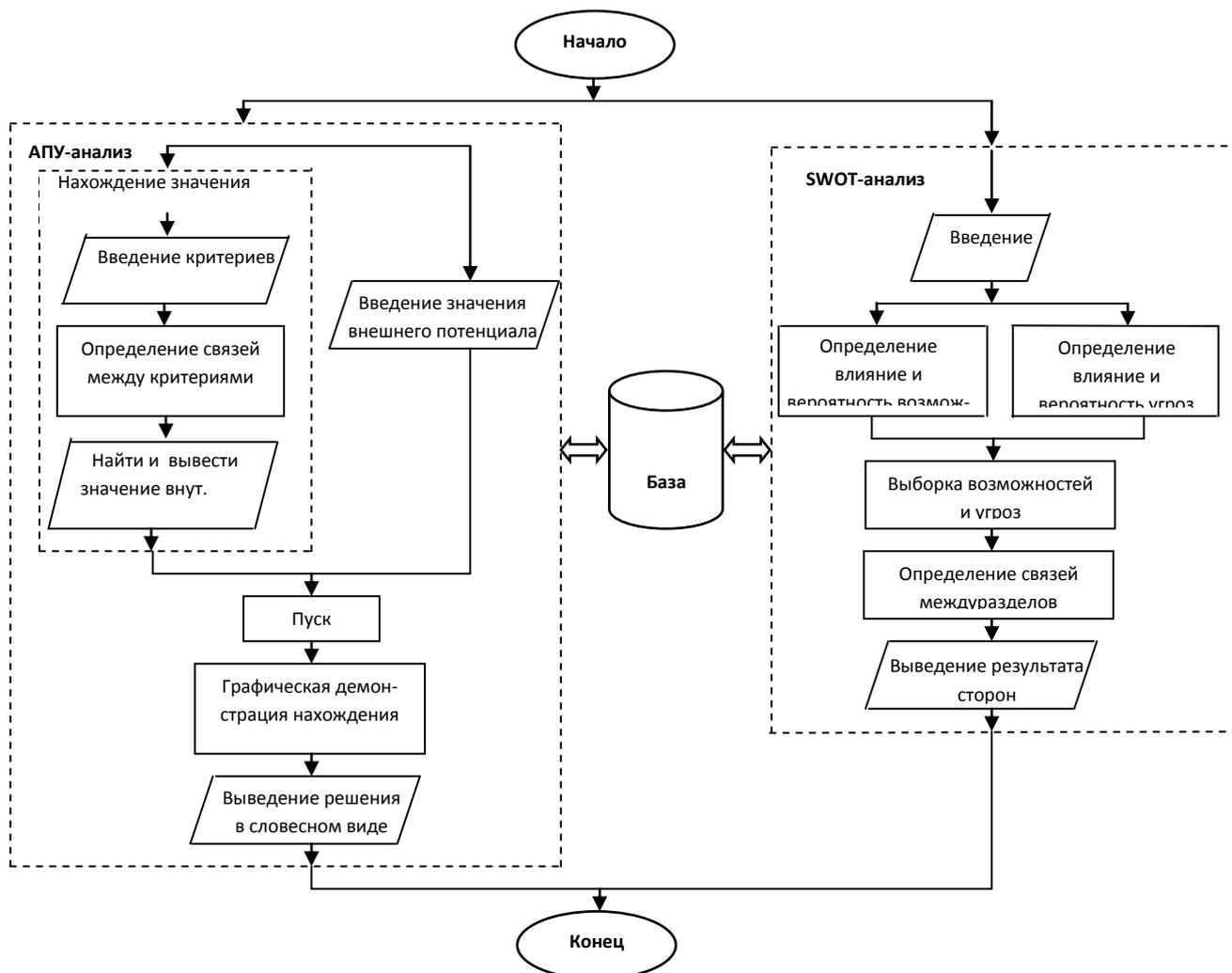


Рис.3. Общая блок-схема ИС «АПУ».

Решение практических задач и эксплуатация ИС «АПУ» показала работоспособность этой системы, а также возможность использовать для создания стратегических базы знаний информационных систем различного назначений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении приведены следующие выводы в результате проведенных исследований по диссертационной работе на тему «Методы и алгоритмы оценки эффективности фрактального управления в активных системах»:

1. На основе определения фракталов A_c , разработаны конструктивные методы оценки состояния устойчивой деятельности, алгоритмические технологии, алгоритмические модели, метод оценки эффективности управленческих воздействий, процедуры осуществления административного контроля, обеспечивающей эффективность фрактального управления A_c , а также созданы фрактальная форма информационной системы для активации $P_y^{A_c}$.

2. В результате проведенного системного анализа современного состояния развития организационных систем (активных систем) впервые выявлено фрактальное свойство потенциала $P_0^{A_c}$ и их компонентов: $P_y^{A_c}$, $P_{вн}^{A_c}$, $P_{вт}^{A_c}$ активной системы.

3. Разработан критерий, на базе принципа «золотого сечения», использования этих компонентов в деятельности A_c в определенных соотношениях обеспечивающий эффективность и устойчивой деятельности системы.

4. Впервые введено понятие фрактального управления A_c на основе активизации $P_y^{A_c}$ при заданной модели управляющих воздействий $G(\eta)$.

5. Разработана фрактальная форма административного контроля, учитывающей выполнение плана в контексте (количество, качество).

6. Предложен метод системного анализа базы знаний A_c на основе SWOT – анализа. На основе разработанных алгоритмических моделей и программных средств проектирована ИС «АПУ» (активизация потенциала управления) оценивающая момент активизации потенциала управления A_c .

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.13/30.12.2019.T.07.01AT TASHKENT UNIVERSITY OF
INFORMATION TECHNOLOGIES**

TASHKENT UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGIES

ZHASSUZAKOVA MEIRAMKUL ZHASSUZAKOVNA

**METHODS AND ALGORITHMS FOR EVALUATING THE
EFFECTIVENESS OF FRACTAL CONTROL IN ACTIVE SYSTEMS**

05.01.02 – System analysis, management and information processing

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

Tashkent-2021

The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) on technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.2.PhD/T1092.

The dissertation has been prepared at Tashkent University of Information Technologies.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website (www.tuit.uz) and on the website of «ZiyoNet» Information and Educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific adviser: **Nuraliev Fakhridin Murodillaevich**
Doctor of Technical Sciences, Docent

Official opponents: **Saidov Abdusobir Abdurakhmonovich**
Doctor of Technical Sciences

Khusnutdinova Hamida Hafizovna
Doctor of Technical Sciences, Docent

Leading organization: **Institute of Information and Computing Technologies of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan**

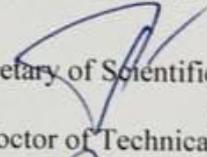
The defense will take place on « _____ » _____ 2021 at _____ at a meeting of the Scientific Council No. 27.06.2017.T.07.01 at the Tashkent University of Information Technologies (Address: 100202, Tashkent city, Amir Temur street, 108. Tel:(+99871)238-64-43, fax:(99871)238-6552, e-mail: tuit@tuit.uz).

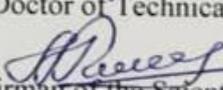
The doctoral dissertation could be reviewed in Information-Resource Center of Tashkent University of Information Technologies (registration number No. _____). (Address: 100202, Tashkent city, Amir Temur street, 108. Tel: (+99871) 238-64-43, fax: (99871) 238-65-52.

The abstract of dissertation is distributed on « _____ » _____ 2021 y.
(Dispatching protocol No. _____ on « _____ » _____ 2021 y.)




R.Kh.Khamdamov
Chairman of the Scientific Council
awarding scientific degrees,
Doctor of Technical Science, Professor


E.Sh.Nazirova
Scientific Secretary of Scientific council awarding
scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences, Docent


A.V.Kobulov
Chairman of the Scientific Seminar at the
Scientific Council awarding scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research work is to develop mathematical methods and algorithms for fractal control of an active system and its effectiveness assessment.

The object of the research work is complex multilevel hierarchical organizational systems. Methods for controlling an active system of various nature and purpose, having a complex structural relationship. Subordination and interdependence of A_c fractals, which determine the effectiveness of A_c control.

The scientific novelty of the research work is as follows:

the concept of determining the fractals of active systems (A_c) is proposed;

a method has been developed for assessing the conditions for stable activity of active systems (A_c) based on the fractality of its potential;

the method and algorithm of fractal control based on the activation of the control potential of active systems (A_c) have been developed;

the dependence of the control efficiency of active systems (A_c) on the fractal form of the administrative control procedure A_k .

Implementation of the research results. Based on the developed methods and algorithms for evaluating the effectiveness of fractal control in active systems:

the developed methodological and algorithmic model for estimating fractal dimension based on the planning procedure, automation of the assessment of the use of the organization's potential components, consideration of the human factor for optimizing control actions and automation of the administrative control procedure are implemented in the management process of Kazakhstan Aselsan Engineering LLP (Reference of the Ministry for the Development of Information Technologies and Communications No. 33-8 / 2964 dated April 27, 2021). As a result of scientific research to optimize the use of a combination of the organization's potential, management influence, and form of administrative control for the implementation of the organization's plan, management efficiency has increased by 15-20% at no additional cost;

the method and algorithm of fractal control based on the activation of the control potential of active systems (A_s), and the automated system developed on their basis in the form of software tools for activating the control potential are implemented in the production process of ARCH VISION PROJECT LLC (Reference of the Ministry for the Development of Information Technologies and Communications No. 33-8/2964 dated April 27, 2021). As a result of the implementation, the management efficiency has increased by 10-15% without additional costs and the organization's sustainable operation has been ensured in the current market turbulence;

the developed method and algorithm of fractal control based on the activation of the management potential of active systems (A_s) were implemented in the management process of the Syrdarya University of the Republic of Kazakhstan (Reference of the Ministry for the Development of Information Technologies and Communications No. 33-8 / 2964 dated April 27, 2021). The introduction of the results of research on fractal management of the university has made it possible to

increase the efficiency of educational process management, student academic performance by 7-10% and the mobility of the teaching staff.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a bibliography. The volume of the thesis is 103 pages

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Рустамов Н.Т., Жасузакова М.Ж. Алгоритмический и программный инструментарий стратегического планирования. Монография.- Ташкент, Издательство «Fan va texnologiya». 2013. 120 с.

2. Рустамов Н.Т., Жасузакова М.Ж., Азретбергенова М.Ж. Активизация потенциала управления организации. Монография. Алматы, ТОО «Издательство» Экономика. 2015. 140 с.

3. Berkimbaev K.M., Rustamov N.T., Meirbekov A.T., Ospanova B.A., Akeshova M.M., Zhasuzakova M.Zh. Some Influence of the Psyche of the Individual on Activities and its Measurement. Mitteilungen Klosterneuburg Journal, 2015. 65 (2). Pp. 301-308. (№41; SCImago; IF=0.33).

4. Рустамов Н.Т., Нуралиев Ф.М., Жасузакова М.Ж., Бейсенбаева Р.Б. Модель административного контроля и оценка искажения сообщений о выполнении плана. – Ташкент, Вестник ТУИТ. 2016, №4 (40). С.98-105. (05.00.00; №31)

5. Nasim R, Rustam A, Meiramkul Z. Model of strategic planning in active systems. J. Fundam. Appl. Sci., 2017, 9(7S). Pp. 942-947. (№5; Global Impact Factor; IF=1.12).

6. Рустамов Н.Т., Нуралиев Ф.М., Жасузакова М.Ж. Фрактальная геометрия и управление активной системой. – Ташкент, Проблемы информатики и энергетики. № 6, 2018. С.21-27.(05.00.00 №5)

II бўлим (II часть; II part)

7. Рустамов Н.Т., Жасузакова М., Салихова Г.К. Потенциал управления и управляемость организации. Труды Международной научно-практической конференции «Ауезовские чтения – 10: «20-летний рубеж: инновационные направленные направления развития науки, образования и культуры». Т.7, Шымкент, 2011.С.303-306

8. Рустамов Н.Т., Жасузакова М.Ж. Математическая модель административного контроля. – Туркестан, Вестник МКТУ им. А.Ясави. №1, 2012. С. 16-20.

9. Рустамов Н.Т., Жасузакова М.Ж. Алгоритмическая постановка задачи стратегического планирования. –Туркестан, Вестник МКТУ им. А.Ясави. №1, 2012. С. 125-129.

10. Жасузакова М.Ж. Модель процедуры административного контроля в активных системах. Материалы международной научно практической конференции «Инновация и технология образования», Жетисай, 2014.С.54-60,

11. Рустамов Н.Т., Жасузакова М. Ж. Эффективность фрактального управления. materials of the II International scientific-practical conference. Singapore, October 18-20, 2017. www.regionacadem.org 212 p.

12. Рустамов Н.Т., Нуралиев Ф.М., Жасузакова М.Ж. К вопросу фрактальности организационных систем. – Санкт-Петербург, Технические науки - от теории к практике. № 3(34), 2020. С. 8-13.

13. Жасузакова М.Ж, Акимишев Г.П. Программа для фрактального управления организационными структурами. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ, № DGU 05024, 2018г.