

ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
МУАССИСАИ ДАВЛАТИИ ТАЪЛИМИИ
«ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ БОХТАР БА НОМИ НОСИРИ ХУСРАВ»

ВБД: 004.89:336.71:519.2
ББК: 32.81+65.39+22.1(2 Т)
С – 21

Бо ҳуқуқи дастнавис



АФЗАЛШОҲИ САФАРХОН

АМСИЛАСОЗӢ ВА СОХТАНИ ТЕХНОЛОГИЯИ
АВТОМАТИКУНОНИИ ҲИСОБКУНИИ ТАҲЛИЛИ NPS ДАР
СИСТЕМАИ БОНКҲО БО МАҚСАДИ ОПТИМИЗАТСИЯИ
ТАҚСИМОТИ ЗАХИРАҲОИ ПУЛӢ

Ихтисоси 6D070500 - амсиласозии математикӣ ва компютерӣ: 6D070502-

Амсиласозии математикӣ, методҳои ададӣ ва комплекси барномаҳо.

ДИССЕРТАЦИЯ

барои дарёфти дараҷаи илмӣ доктори фалсафа PhD, доктор аз рӯйи
ихтисоси амсиласозии математикӣ ва компютерӣ

Рохбари илмӣ:

доктори илмҳои физикаю

математика, дотсент Одинаев Р.Н.

ДУШАНБЕ, 2025

МУНДАРИҶА

МУҚАДДИМА.....	4
БОБИ I. ТАҲЛИЛИ АДАБИЁТ ДОИР БА АМСИЛАСОЗӢ ВА ТАШКИЛИ ТЕХНОЛОГИЯИ АВТОМАТИКУНОӢ ДАР БОНКҲО ВА ТАҚСИМОТИ ПУЛИ НАҚД	
1.1. Шарҳи мухтасари таърихӣ оид ба амсилаҳои оптимизатсионӣ.....	19
1.2. Таҳлили адабиёт доир ба вазъи кунунии автоматикунонии бонкҳо ва муомилоти пулӣ.....	23
Хулосаи боби якум	36
БОБИ II. АМСИЛАСОЗӢ ВА ТАШКИЛИ ТЕХНОЛОГИЯИ АВТОМАТИКУНОНИДАШУДАӢ ҲИСОБКУНИИ ТАҲЛИЛИ NPS ДАР БОНКҲО БО МАҚСАДИ ОПТИМИЗАТСИЯИ ШУМОРАӢ ДАРХОСТҲО ВА ТАҚСИМОТИ ПУЛИ НАҚД	
2.1. Амсилаи бефосилаи тақсимоти дархостҳо ва захираҳои пулӣ.....	38
2.2. Алгоритми ҳалли масъала.....	43
2.3. Амсилаи беҳтарини тақсимоти гардиши пул дар байни m– истеъмолкунандагон.....	46
2.4. Амсилаҳои беҳтарини низоми бонкӣ бо як асос	49
2.5. Таҳқиқи нишондиҳандаи NPS бо истифода аз муодилаи регрессия	58
2.6. Истифодаи усулҳои барномасозии хаттӣ барои ҳалли масъалаҳои оптимизатсияи буҷети таблиғотии бонк	63
Хулосаи боби дуюм	72
БОБИ III. СОХТАНИ АМСИЛАӢ КОНСЕПТУАЛӢ ВА КОМПЮТЕРИИ ТАҲЛИЛИ АНКЕТАӢ NPS-И ШУМОРАӢ ДАРХОСТҲО ВА ТАҚСИМОТИ ЗАХИРАҲОӢ ПУЛӢ	
3.1. Сохтани амсилаи концептуалии анкетаи электронии таҳлили NPS	76
3.2. Коркарди амсилаи компютерии тестии анкетаи электронӣ.....	83
3.3. Сохтани барнома дар муҳити кории забони барномасозии C++....	88
3.4. Барномаи компютерии воситаҳои қарзӣ	104
Хулосаи боби сеюм	115
ХУЛОСАҲО.....	118
АДАБИЁТ.....	121
ЗАМИМА.....	138

ФЕҲРИСТИ ИҲТИСОРАҲО

NPS – (Net Promoter Score) – воситаи арзёбии қаноатмандии муштариён;

БХ – барномасозии ҳаттӣ;

БД – барномасозии динамикӣ;

П-М-П – Пул – мол -пул.

МУҚАДДИМА

Мубрамӣ ва зарурати баргузории таҳқиқот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия. Бо рушди иқтисоди бозорӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар системаи шароити иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва сиёсӣ ва такмили муносибатҳои иҷтимоӣ тағйироти кулӣ ба амал меоянд. Дар ин шароит муайян кардани масъалаҳои назариявӣ ва амалии музд дар соҳаҳо ва бахшҳои гуногуни иқтисодиёт, аз ҷумла муассисаҳои бонкӣ муҳим доништа мешавад. Дар замони муосир як қатор пойгоҳҳо барои тайёр кардани системаи бонкӣ мавҷуд мебошанд, ки вазифаи асосии онҳо дар автоматикунории хизматрасониҳои бонкӣ, интихоби ҳалли оптималӣ ва дастгирии фаъолноки системаи интихобшуда мебошад.

Яке аз ҳадафҳои асосии бонк ин ташкили институтҳои пулӣ – қарзӣ мебошад. «Ташкил намудан» ин тақсими дурусти меҳнат ва низоми батартибандозии фаъолияти бонк аст. Дар раванди ташкили фаъолияти бонк се мақсади асосӣ ба даст оварда мешавад:

1. Даромадноки;
2. Рушди бонк;
3. Пардохтпазирӣ.

Самаранокии фаъолияти бонкҳо аз муносибат ба фоида ва хароҷотҳо муайян карда мешавад, зеро чӣ миқдоре унсурҳои хароҷот паст гарданд, ҳамон қадар натиҷаи ниҳии ташкилотҳои қарзӣ мусбат эҳсос карда мешавад. Муқаррар карда шудааст, ки мукамалгардонии раванди қарздиҳӣ, технологияи пешниҳоди қарз ва рӯй пӯшкунии қарз омили гирифтани натиҷаи мусбат мебошад.

Таҷриба нишон медиҳад, ки баҳамалоқамандии шубҳаҳои ҷудогонаи бонк раванди қабули ҳалҳоро тез гардонид, тафтиш ва назорати бонкиро пурзӯр менамояд. Азнавташкилгардонии зинаҳои идоракунии метавонад ба камкунии хароҷот ва сарфаи захираҳо оварда расонад. Баръакс, ташкили марказҳо (барои идоракунии пардохтпазирӣ) имконияти баргараф намудани

хатоихоро муҳайё мекунад, ки ба талафоти захираҳо оварда расониданаш мумкин аст. Дар натиҷаи ниҳой мақсади бонк бо баҳамалоқамандии ҳамаи сохторҳои ташкилӣ ва унсурҳои сохти ташкилӣ муайян карда мешавад.

Вазифаи ташкили фаъолияти бонкӣ бо тақсимои дурусти меҳнат ва ташкили шуъбаҳои дохилӣ (кумитаи қарздиҳӣ, шуъбаи кадрҳо ва ғ.) барои иҷроиш ва амалӣ гардидани мақсадҳои бонкӣ муайян карда мешавад. Вазифаи асосии ташкилӣ дар он ифода меёбад, ки кори ҳайати сохтори ташкилии бонкро мувофиқ бо мақсадҳои гузошташуда мутобик ва танзим менамояд. Ташкили таъмини ахборот, коркарди қоида ва амалигардонии намудҳои гуногуни фаъолияти бонкӣ низ яке аз вазифаҳои муҳим ба ҳисоб меравад.

Ҳамин тариқ, вазифаҳои ташкили самаранокии фаъолияти институтҳои пулӣ-қарзӣ бо ташкили сохторҳои ташкилӣ, танзими кори онҳоро таъмин менамояд. Бонк корхонаи маҳсулот истеҳсолкунанда набошад ҳам, барои гирифтани даромад маҳсулоти худро дорад, ки ин амалиётҳо ва хизматрасониҳои бонкӣ мебошад, аз ин рӯ, автоматикунонии ин раванд яке аз масъалаҳои мубрам ба ҳисоб меравад.

Автоматизатсия дар системаи бонкҳо дар ҳолати ҳозира хеле муҳим аст. Ин равандҳо имкон медиҳанд, ки амалҳои мураккаб ва такроршавандаро бо самаранокӣ ва дақиқии бештар анҷом диҳанд. Автоматизатсия ба бонкҳо кумак мерасонад, ки кори дохилӣ, ҳисоббарорӣ ва таҳлилҳоро беҳтар созанд. NPS (Net Promoter Score – воситаи арзёбии қаноатмандии муштарӣ) яке аз нишондиҳандаҳои муҳим дар таҳлили баҳодихии мизочон мебошад, ки бо истифода аз технологияи автоматикӣ ҳисобкунӣ барои баҳодихӣ ва таҳлилҳои муфассал кумак мекунад. Ин ба бонкҳо имкон медиҳад, ки сатҳи қаноатмандии мизочонро таҳлил намоянд ва стратегияҳои беҳтарро барои беҳсозии хизматрасонӣ пешбинӣ кунанд.

Мақсади асосии таҳлили амиқи NPS (воситаи арзёбии қаноатмандии муштарӣ) истифодаи он барои оптимизатсияи тақсими захираҳо ва дархостҳо мебошад. Ин раванд бо мақсади баланд бардоштани самаранокии хизматрасонӣ ва беҳтар кардани кори дохилии бонкҳо татбиқ мешавад.

Технологияҳои автоматикӣ барои чамъоварӣ, таҳлил ва арзёбии маълумот оид ба NPS дар системаи бонкҳо ва муомилоти пулӣ истифода мешаванд. Ин техникаҳо кумак мекунанд, ки бо дастрасӣ ба маълумоти аниқ ва таҳлилҳои ғаврӣ, беҳтарин қарорҳои стратегӣ қабул шаванд. Бо рушди технологияи нав ва усулҳои муосир, эҳтимолияти беҳтар кардани системаи ҳисобкунии таҳлили NPS ва автоматизатсия дар системаи бонкҳо зиёд мешавад. Ин метавонад ба инкишофи хизматрасонӣ ва стратегияҳои беҳтар барои оптимизатсияи захираҳо ва расонидани хизматрасонии баланд ба мизочон кумак расонад. Автоматизатсия ва технологияи автоматикии ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи бонкҳо барои оптимизатсия ва беҳтар кардани захираҳо ва тақсимои дархостҳо муҳим мебошанд. Ин равандҳо ба баланд бардоштани самаранокӣ ва стратегияи беҳтар кумак мерасонанд, ки барои идоракунии ва хизматрасонии мизочон муҳим аст.

Дарачаи азхудшудани масъалаи илмӣ ва заминаҳои назариявӣ методологии таҳқиқот. Шумораи зиёди корҳои илмӣ олимони ватанӣ ва хориҷӣ ба ҳалли масъалаҳои амсиласозӣ ва автоматикунории системаҳои бонкӣ бахшида шудаанд: С.П. Бобков, О.А. Широкая, А.В. Филимонов, А.Ю. Штезел, Е.Г. Комаров, Д. Мирошников, А.Н. Матансев, С.И. Шелобаев, М. Интрилигатор, Г.И. Жукова, Ф.Я. Келманс, М.К. Юнусӣ, Н.М. Наимов, О. Табаров, Р.Н. Одинаев ва дигарон.

Бо вуҷуди ин, бисёр ҷанбаҳои ин масъалаи мураккаб ҳанӯз ҳам комил нестанд, алаҳусус масъалаи идоракунии оптималӣ ва автоматикунории системаҳои бонкӣ бо муносибатҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ. Тавсияи қарзҳои тижоратӣ ва бонкӣ дар иқтисодиёт дар шароите, ки муносибатҳои молӣ ҳамаҷониба гардидаанд, ба он оварда расонид, ки пулҳои кредитӣ, ки ба соҳаҳои баландтарини равандҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ мансубанд ва бо қонунҳои қомилан гуногун идора карда мешаванд, ба молҳои универсалии шартномаҳо мубаддал мегарданд.

Шакли бевоситаи муомилоти мол М-П-М, яъне табдили мол ба пул ва бозгардонидани пул ба мол мебошад. Барои муомилоти молҳо аз муҳити онҳо

маҳсулоти мушаххас чудо карда мешавад, ки функцияҳои пулӣ доранд. Дар шароити истеҳсолоти тараққикардаи сармоядорӣ, вақте ки он гардиши молҳо набуда, балки гардиши сармоя аст, ки васеъ паҳн гашта, аз муҳити худ як қисми сармояро, ки ба он вазифаҳои пулӣ дода мешавад, чудо мекунад.

Дар истеҳсоли молҳои одӣ муомилот аз истеҳсол чудо мешавад ва молҳо танҳо бо роҳи ба пул табдил додани он эътибори сарватро пайдо мекунанд. Дар шароити истеҳсолоти капиталистӣ, ки бо формулаи П-М-П' тавсиф мешавад, гардиш танҳо яке аз лаҳзаҳои истеҳсолот мебошад. Дар ин ҳолат, маҳсулот набояд эътирофи оммаро танҳо тавассути пул ба даст орад. Вай онро дар раванди истеҳсолот пайдо мекунад, ҳамчун сармоя амал мекунад, ки робитаи иҷтимоӣ мебошад. Пул алоқаи иҷтимоиро ифода мекунад, ки қабл аз оғози ғайриқарорӣ аллакай шакл гирифтааст. Бо рушди гардиш шакли пулӣ торафт меафзояд. Ҳамзамон, молҳо на танҳо тавассути пул, балки бевосита дар қараёни истеҳсоли эътирофи оммавӣ пайдо мекунанд. Ҳамин тавр, вақти қарорӣ дар онҳо мавҷудбуда, ки аллакай дар раванди истеҳсоли ба вуҷуд омадааст, аз лиҳози иҷтимоӣ муҳим мебошад, ки дар натиҷа молҳо аллакай дар ин марҳала метавонанд бо ҳамдигар алоқаманд шаванд ва на баъд аз онҳо ба молҳои пулии муомилотшуда баробар карда шаванд. Ҳамин тавр, пулҳои кредитӣ вақте ба даст меоянд, ки сармоя моликиятро истеҳсол мекунад ва ба он шакли тамоман дигар, шакли тағйирёфта ва мушаххас медиҳад. Онҳо на аз муомилот, ба монанди пулҳои молӣ дар ташаккули то сармоядорӣ, балки аз истеҳсолот, аз гардиши сармоя ба воя мерасанд.

Механизатсия ва автоматикунории амалиёти бонкӣ, гузариш ба истифодаи васеи компютерҳо ба пайдоиши усулҳои нави пардохт ё интиқоли қарз бо истифодаи пули электронӣ мусоидат намуд.

Масъалаи автоматизатсия ва технологияи автоматикии ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи бонкҳо ҳале мураккаб ва замонавӣ мебошад. Солҳои охир, таҳқиқоти зиёде дар ин соҳа ба назар мерасанд, ки ба ислоҳоти технология ва таҳлили системаи бонкӣ нигаронида шудаанд. Дар пояи таҳқиқоти пешина, муайян шудааст, ки автоматизатсия метавонад

самаранокии раванди бонкӣ ва сифати хизматрасонӣ ба мизочонро беҳтар созад. Азхудкунии тақсимои захираҳо ва таҳлили NPS дар бонкҳо ҳамчун масъалаи муҳим мавриди таҳқиқоти амиқ қарор гирифтааст. Мубоҳисаи илмӣ ва дастовардҳои таҳқиқоти пешина нишон медиҳанд, ки истифодаи амсилаҳои таҳлилӣ ва автоматизатсия метавонанд ба беҳтар кардани сифати хизматрасонӣ ва идоракунии захираҳо кумак расонанд. Автоматизатсия дар соҳаи молия ва бонкӣ асосан ба амсиласозии самаранокии раванди дохилӣ ва ҳамгироии маълумоти гуногун нигаронида шудааст. Нақшаи автоматизатсия на танҳо таҷҳизоти технологӣ, балки методологияи коркард ва истифодаи маълумотро низ дар бар мегирад. NPS як нишондиҳандаи муҳимми баҳодихӣ ба мизочон мебошад, ки ба муайян кардани сатҳи қаноатмандии мизочон ва мустаҳкам кардани стратегияҳои маркетинг ва хизматрасонӣ кумак мерасонад. Заминаҳои назариявии таҳлил ва ҳисобкунии NPS ба таҷрибаи мизочон ва таҳлили раванди бизнес асос ёфтааст.

Таҳлил ва амсиласозии маълумот бо истифода аз методологияҳои муосир ва технологияҳои автоматикӣ, ба монанди системаи ҳисобкунии таҳлили NPS, барои баҳодихӣ ва идоракунии захираҳо истифода мешаванд. Ин методологияҳо ба ҷамъоварӣ, таҳлил ва омӯзиши маълумот, инчунин оптимизатсияи роҳҳои идоракунӣ нигаронида шудаанд. Истифодаи технологияи автоматикӣ барои автоматизатсия ва ҳисобкунии таҳлилҳо бо мақсади беҳтар кардани самаранокӣ ва сифати хизматрасонӣ мебошад. Методологияи автоматикӣ бо муҳити технологияҳои нав ва коркардҳои компютерӣ пайваст аст, ки ба интиқоли дақиқ ва осон кардани маълумот кумак мерасонад.

Таҳқиқот нишон медиҳанд, ки истифодаи технологияи автоматикӣ ва методологияи таҳлилӣ дар соҳаи бонкӣ метавонад ба беҳтар кардани сифати хизматрасонӣ ва идоракунии захираҳо кумак расонад. Амсиласозии амиқ ва таҳлили NPS, дар навбати худ, имконият медиҳад, ки ба мизочон хизматрасонӣ бо сифат ва самаранокии баланд ба роҳ монда шавад.

Робитаи кор бо барномаҳои илмӣ (лоиҳаҳо) ва мавзӯҳои илмӣ. Кори диссертатсионӣ дар доираи татбиқи фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон №1445 аз 31.01.2020 дар бораи «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» эълон намудани солҳои 2020-2040. Қарорҳои Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон №503 аз 26.09.2020 «Дар бораи самтҳои афзалиятноки таҳқиқоти илмӣ ва техникаӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2021-2025», №642 аз 30.12.2019 «Консепсияи иқтисоди рақамӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон», дурнамои нақшаи илмӣ-таҳқиқотии кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав барои солҳои 2021-2025 иҷро карда шудааст.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот аз коркарди амсилаи математикӣ ва автоматикунории ҳисобкунии таҳлили NPS (Net Promoter Score – воситаи арзёбии қаноатмандии муштарӣ) дар системаи бонкҳо ва оптимизатсияи он иборат мебошад. Ин мақсад барои беҳтар кардани самаранокии раванди бонкӣ, баланд бардоштани сифати хидматрасонӣ ва идоракунии захираҳо тавассути усулҳои муосири амсиласозӣ ва технологияҳои автоматикӣ нигаронида шудааст. Барои расидан ба ин ҳадаф дар кори диссертатсионӣ чунин масъалаҳо таҳқиқ дода шуд:

а) баррасии амсилаи математикӣ барои амсиласозии равандҳои оморӣ дар системаи бонкӣ. Шиносии таҳлилҳои оморӣ ва омӯзиши усулҳои амсиласозӣ барои беҳтар кардани ҳисобкунии NPS ва таҳлилҳои марбут;

б) ошкор намудани амсилаи беҳтарини тақсими гардиши пул дар байни m – истеъмолкунандагон, таҳқиқ ва коркарди амсилаҳои математикӣ барои оптимизатсияи ҳисобкунии таҳлили NPS, ки метавонанд ба муҳити амалӣ ва хусусиятҳои системаи бонкӣ мувофиқат кунанд;

в) таҳлили имкониятҳои автоматизатсия барои самаранокии ҳисобкунии таҳлили NPS. Таҳия ва таҳқиқи технологияи автоматикӣ барои истифода дар

системаи бонкӣ, бо мақсади баланд бардоштани дақиқӣ ва самаранокии раванди таҳлил;

г) муайян кардани технологияҳои мувофиқ ва воситаҳои компютерӣ барои амалӣ кардани автоматизатсия ва ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи бонкӣ.

Объекти таҳқиқот. Объекти таҳқиқоти диссертатсионӣ амсиласозӣ ва сохтани технологияи автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи Бонки давлатии амонатгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон «Амонатбонк» (БДА ҚТ «Амонатбонк») мебошад. БДА ҚТ «Амонатбонк» ҳамчун объекти таҳқиқотӣ, ки барои таҳияи амсилаҳо ва технологияҳои автоматикӣ барои ҳисобкунии таҳлили NPS интихоб шудааст, дар таъмини хизматрасонии молиявӣ ва нигоҳдории амонатҳои мизочон, инчунин идоракунии захираҳои пулӣ нақши муҳим дорад.

Мавзӯи (предмети) таҳқиқот. Мавзӯи таҳқиқоти диссертатсионӣ амсиласозӣ ва сохтани технологияи автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS (Net Promoter Score) дар системаи бонкҳо бо як асос бо мақсади оптимизатсияи тақсимои шумораи дархостҳо ва манбаҳои пулӣ мебошад.

Масъалаҳои таҳқиқот:

- таҳлили амсилаҳои математикӣ барои тақсимои самараноки дархостҳо ва захираҳои пулӣ дар системаи бонкӣ ва баррасии усулҳои беҳтарини тақсимот барои оптимизатсияи захираҳо ва дархостҳо;
- таҳияи алгоритмҳои аниқ барои ҳалли масъалаҳои марбут ба тақсимои захираҳо ва дархостҳо, инчунин равишҳои гуногуни алгоритмӣ барои беҳтар кардани самаранокии ҳисобҳо ва тақсимот;
- таҳлили амсилаҳо барои тақсимои самараноки гардиши пул миёни миқдори зиёди истеъмолкунандагон ва баррасии таъсири усулҳои гуногуни тақсимот ва самаранокии онҳо барои истифодабарандагон;
- сохтани амсилаҳои беҳтарини системаҳои бонкӣ бо мақсади оптимизатсия ва самаранокӣ, инчунин баррасии самаранокии амсилаҳо ва пешниҳоди ислоҳоти зарурӣ;

- сохтани амсилаи концептуалӣ барои ҳисоб ва таҳлили маълумоти NPS, инчунин тартиби амсиласозии анкетаи электронии Net Promoter Score (NPS) ва таҳлили натиҷаҳои он;
- коркарди амсилаи компютерии тестии анкетаи электронӣ барои ба даст овардани натиҷаҳои аниқ ва муфассал;
- сохтани барнома дар муҳити забони барномасозии C++ барои таҳлил ва ҳисобкунии NPS, воситаҳои қарзӣ ва таҳлил кардани самаранокии онҳо.

Усулҳои таҳқиқот – дар раванди таҳқиқоти диссертатсионӣ аз дастовардҳои муосири соҳаи таҳқиқи амсилаҳои математикии системаҳои бонкӣ бо корбасти муодилаҳои дифференсиалӣ истифода гардидааст. Истифодаи усулҳои математикӣ барои амсиласозии системаҳои бонкӣ, аз ҷумла амсилаҳои омӯрӣ ва таҳлилий барои пайваст кардани равандҳои бонкӣ ва ҳисобкунии пул, инчунин таҳқиқи усулҳои математикӣ барои таҳлили динамикаи системаҳои бонкӣ, аз ҷумла амсилаҳои математикии марбут ба оптимизатсия ва тақсимои захираҳо.

Ин усулҳо барои таҳқиқ ва оптимизатсияи равандҳои бонкӣ, амсиласозии динамикӣ ва автоматизатсияи системаҳои ҳисобкунии таҳлили NPS истифода мешаванд. Таҳқиқот бо истифодаи усулҳои математикӣ, статистикӣ ва компютерӣ барои беҳтар кардани самаранокии равандҳои бонкӣ ва тақсимои захираҳо равона карда мешавад.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи тахассуси илмӣ. Мавзӯи таҳқиқотии кори диссертатсионӣ ба бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси 6D070500 – «Амсиласозии математикӣ ва компютерӣ» мувофиқат мекунад:

- *банди 1.* Коркарди усулҳои нави математикии амсиласозии объектҳо, системаҳо, равандҳо;
- *банди 3.* Коркард ва асосноккунии методикаҳо ва қоидаҳои мутобиқгардонии амсилаҳои компютерӣ, истифодаи самаранокии онҳо дар пешгӯии таҳаввулоти объектҳо, системаҳо, равандҳо ва ҳодисаҳо.

- *банди 7.* Коркарди усулҳои нави математикӣ ва алгоритмҳои санҷиши дурустии амсилаҳои математикии объектҳо, системаҳо, равандҳо ва ҳодисаҳо дар асоси додаҳои таҷрибавии воқеӣ.

- *банди 8.* Коркарди усулҳои нави математикӣ ва алгоритмҳои маънидодкунии натиҷаҳои таҷрибагузарониҳои компютерӣ, дар асоси амсилаҳои математикии онҳо.

- *банди 11.* Гузаронидани таҳқиқоти назариявӣ, амалӣ ва таҷрибавӣ барои сохтан, санҷиш ва татбиқи амсилаҳои математикии ҳалли масъалаҳои рӯзмарра доир ба лоиҳасозии худкор, банақшагирӣ ва идоракунӣ.

Марҳалаҳои таҳқиқот чамъоварии мавод, гирдоварӣ ва таҳлили адабиёти зарурӣ, аз ҷоп баровардани мақолаҳои илмӣ муаллиф ва омодакунии диссертатсияро дар бар гирифта, ба се марҳала ҷудо мешавад:

– *марҳалаи якум* (солҳои 2018-2019) – чамъоварии маълумот ва адабиёти лозимӣ, омӯзиши маводи зарурӣ вобаста ба мавзӯи қори диссертатсионӣ, гирифтани тавсияҳо аз мутахассисон ва кормандони бонк, ҳамкорӣ бо кормандони Бонки давлатии амонатгузори Ҷумҳурии Тоҷикистон «Амонатбонк» (БДА ҚТ «Амонатбонк»), сохтани амсилаи математикии масъалаи оптимизатсияи системаҳои бонкӣ;

– *марҳалаи дуюм* (солҳои 2019-2020) – таҳқиқи амсилаи бефосилаи тақсмоти дархостҳо ва захираҳои пулӣ, сохтани алгоритми ҳалли масъала, ба ҷоп додани мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, баромад дар семинару конфронсҳо;

– *марҳалаи сеюм* (солҳои 2020-2021) – сохтан ва таҳқиқи амсилаи беҳтарини тақсмоти гардиши пул дар байни m – истеъмолкунандагон, таҳқиқи амсилаҳои беҳтарини низоми бонкӣ бо як асос, сохтани амсилаи концептуалии анкетаи электронии NPS – таҳлил, коркарди амсилаи компютерии тести анкетаи электронӣ, сохтани барномаи воситаҳои қарзӣ дар муҳити қории забони барномасозии C++, маърузаҳо дар семинару конфронсҳо, нашри мақолаҳои илмӣ, барасмиятдарории диссертатсия.

Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоишии таҳқиқот – Бонки давлатии амонатгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон «Амонатбонк» (БДА ҚТ «Амонатбонк»), шуъбаи қарз ба ҳисоб меравад. Шуъбаи қарз дар Бонки давлатии амонатгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон «Амонатбонк» (БДА ҚТ «Амонатбонк») ҳамчун пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоишии таҳқиқот баррасӣ мешавад. Таҳлили иттилооти қарзӣ, маълумот дар бораи тақсимои қарзҳо, таҳлили таърифҳои оморӣ ва истифодаи усулҳои амсиласозӣ барои оптимизатсия маҳз дар ҳамин шуъба таҳқиқ гардидааст.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқот. Натиҷаҳои таҳқиқот бо истифода аз синфи васеи амсилаҳои дурусти математикӣ ва компютерӣ барои автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи бонкҳо бо мақсади оптимизатсияи тақсимои шумораи дархостҳо ва манбаҳои пулӣ таҳия шудаанд. Натиҷаҳо бо маълумоти назариявӣ ва амалии маълуми мавҷуда муқоиса карда шудаанд. Алгоритмҳои ададӣ ва маҷмуи барномаҳо, ки дар таҳқиқот истифода шудаанд, аз рӯи санчишҳо ва муҳокимаҳое, ки муаллиф анҷом додааст, таҳлил шудаанд. Натиҷаҳо дар семинарҳо ва конфронсҳои илмӣ муҳокима шуда, инчунин мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр ва хулосаҳои мусбат гирифтанд. Мақолаҳо дар маҷаллаҳои илмӣ ва конференсияҳо нашр гардиданд, ки бо хулосаҳои мусбат ва эҳтиромпазирӣ қабул шуданд. Алгоритмҳои ададӣ ва барномаҳои компютерӣ дар асоси натиҷаҳои воқеии таҳқиқот санчида шудаанд, ки онҳо ба эътибори назариявӣ ва амалии хуб расидаанд. Эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсионӣ дар асоси таҳлили дурусти математикӣ ва компютерии амсилаҳо, муқоиса бо натиҷаҳои назариявӣ ва санчиши алгоритмҳо ва барномаҳои компютерӣ таҳти назорат қарор доштанд.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот:

1. Дар таҳқиқот маҷмуи амсилаҳои математикии нав барои автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи бонкҳо пешниҳод

шудааст. Ин амсилаҳо бо мақсади беҳтар намудани раванди таҳлил ва оптимизатсия сохта шудаанд;

2. Усулҳои нави идоракунии оптималӣ, аз ҷумла намуди Беллман барои таҳлили NPS истифода шудаанд. Ин усулҳо аз ҷиҳати математикӣ асоснок ва таҳлил карда шудаанд, ки барои ҳалли масъалаҳои гуногуни оптимизатсия кумак мекунанд.

3. Алгоритми махсус барои муайян кардани таҳлили NPS бо мақсади оптимизатсияи тақсимои шумораи дархостҳо ва манбаҳои пулӣ пешниҳод шудааст. Ин алгоритм бо як асоси оптималии идоракунӣ ва таҳлил ба вуҷуд омадааст;

4. Истифодаи усулҳои барномасозии хаттӣ барои оптимизатсияи буҷети таблиғоти бонкҳо кумак мерасонад, ки муассирии таблиғот ва истифодаи беҳтари захирахоро таъмин намояд. Ин усулҳо барои муайян кардани чи тавр маблағҳои мавҷудаи таблиғотиро беҳтар ва самаранок тақсим кардан кумак мекунанд, то натиҷаҳои оптималӣ ба даст оварда шаванд;

5. Барои пешгӯии идоракунии раванди таҳлили NPS бо истифода аз маълумоти гузашта ва пешгӯии он барои соли оянда, комплекси барномавӣ бо забони барномасозии объектгарои C++ сохта шудааст. Ин барнома барои тақсимои захираҳои пулӣ ба мизочон ва гузаронидани ҳисобкунҳои таҷрибавӣ бо додаҳои амсилавӣ истифода мешавад.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот ба тартиби нави амсиласозӣ, усулҳои оптималӣ ва алгоритмҳои таҳлили NPS, инчунин сохтани барномаҳои компютерӣ барои пешгӯӣ ва идоракунии захираҳои пулӣ нигаронида шудаанд. Ин инноватсияҳо барои беҳтар намудани раванди автоматикунӣ ҳисобкунии таҳлили NPS ва оптимизатсияи захираҳои пулӣ кумак мерасонанд.

Аҳамияти назарии таҳқиқот дар он аст, ки хулосаҳои назариявӣ, ки дар натиҷаи таҳқиқот ба даст омадаанд, хусусияти умумӣ дошта, барои осон кардани коркарду банақшагирии автоматикунӣ ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи бонкҳо бо як асос кумак мерасонанд. Ин равишҳои назариявӣ

имконият медиҳанд, ки раванди оптимизатсияи тақсимои шумораи дархостҳо ва манбаҳои пулӣ дар бонкҳо самараноктар ва бо суръати баландтар иҷро шаванд.

Дар раванди таълим, хулосаҳои таҳқиқот метавонанд ҳамчун маводи омӯзишӣ барои курсҳои махсус ва фанҳои интихобӣ дар мактабҳои олии Ҷумҳурии Тоҷикистон истифода шаванд. Масалан, курсҳои «Амсиласозии системаҳои иқтисодӣ» ва «Усулҳои риёзӣ дар иқтисодиёт» метавонанд бо иловаи маводи аз ин таҳқиқот гирифташуда, донишҷӯёнро бо методҳои муосири таҳлил ва оптимизатсия дар соҳаи иқтисодиёт ва бонкдорӣ шинос намоянд. Ин дар навбати худ ба баланд бардоштани сатҳи таҳсил ва омодагии касбии донишҷӯён мусоидат хоҳад кард.

Аҳамияти амалии таҳқиқот дар он мебошад, ки натиҷаҳои ҳосилшуда метавонанд дар амалия барои таҳия ва ташаккули системаи автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS дар бонкҳо истифода шаванд. Ин система, ки ба талаботи марҳалаи кунунии рушди иқтисодиёти кишвар мувофиқ аст, имкон медиҳад, ки равандҳои идоракунии дархостҳо ва тақсимои манбаҳои пулӣ оптимизатсия карда шаванд.

Татбиқи амалии ин натиҷаҳо дар фаъолияти бонкҳо ба онҳо имкон медиҳад, ки самаранокии равандҳои идоракуниро беҳтар намуда, равиши кӯтоҳтари коркард ва таҳлиро таъмин кунанд, хароҷотҳоро кам карда, самарайи манбаъҳои молиявиро баланд бардоранд, қаноатмандии муштарӣро бо истифодаи ҳалли фаврӣ ва самараноки дархостҳо беҳтар кунанд, қарорҳои муфид ва асоснокро дар раванди идоракунии захираҳо ва тақсимои онҳо қабул намоянд, инчунин, дар сатҳи макроиқтисодӣ, истифодаи ин система метавонад ба тавсеаи равандҳои рақамӣ дар бонкдорӣ ва рушди иқтисодиёти рақамии кишвар мусоидат намояд.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:

1. Таҳқиқи усули нави математикии идоракунии оптималии системаҳои бонкӣ: Коркард ва таҳияи усули нави математикии масъалаи идоракунии оптималии системаҳои бонкӣ бо як асос дар шароити иқтисодиёти миллӣ. Ин

усул ба рушди устувори иҷтимоию иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон мусоидат мекунад.

2. Муайянкунии асосҳои назариявии оптимизатсияи системаҳои бонкӣ: Таҳияи асосҳои назариявие, ки хусусиятҳои асосии унсурҳои системаи оптимизатсияи муассисаҳои бонкиро инъикос мекунад. Ин асосҳо барои интихоби низоми самарабахши оптимизатсияи бонкҳо дар шароити бозор муҳиманд.

3. Таҳлили NPS ва пешгӯии он: Таҳқиқ ва муайянкунии таҳлили NPS (Net Promoter Score – воситаи арзёбии қаноатмандии муштарӣ) барои солҳои гузашта, инчунин таҳияи амсилаҳои пешгӯии ин нишондиҳанда барои соли оянда. Ин нишондиҳанда дар идоракунии равандҳои маркетинг ва хизматрасонӣ нақши муҳим дорад.

4. Таҳияи алгоритми ҳалли масъалаи оптимизатсияи системаи бонкӣ: Таҳияи алгоритми мукамал барои ҳалли муодилаҳои дифференциалӣ, ки ҳолати оптималии системаҳои бонкӣ ва тақсироти захираҳои пулиро тавсиф мекунад. Ин алгоритм дар пешгӯии раванди таҳлили NPS истифода мешавад.

5. Таҳия ва татбиқи комплекси барномавӣ барои таҳлили NPS: Таҳияи комплекси барномавӣ дар забони барномасозии сатҳи баланди C++ барои ҳалли масъалаи пешгӯии раванди таҳлили NPS ва оптимизатсияи тақсироти маблағҳои воситаҳои қарзӣ. Ин барнома метавонад барои амалиётҳои ҳаррӯзаи бонкӣ татбиқ гардад.

Ҳар яке аз ин нуктаҳо аҳамияти назарӣ ва амалии худро дошта, ба ҳалли масъалаҳои муҳим дар идоракунии системаҳои бонкӣ ва рушди иқтисодии кишвар равона шудаанд.

Саҳми шахсии довталаб. Ҳамаи натиҷаҳои дар кори диссертатсионӣ пешниҳодшуда бо кӯшиш ва заҳматҳои шахсии худ муаллиф ба даст оварда шудаанд. Гарчанде ки муҳокима ва нашри баъзе натиҷаҳои илмӣ бо ҳаммуаллифон ва роҳбари илмӣ сурат гирифтаанд, мундариҷаи асосии ин таҳқиқот, аз ҷумла таҳия ва коркарди амсилаҳои математикӣ, таҳлили

натичаҳо ва муқаррароти ҳимояшаванда, аз тарафи худ муаллиф анҷом дода шудаанд. Довталаб ҳамчунин дар таҳия ва амалӣ намудани алгоритмҳо ва барномаҳои компютерӣ, дар сохтани амсилаҳои математикӣ ва коркарди барномавӣ бо истифода аз забони барномасозии C++, ҳисобҳо, санчишҳо ва таҳлилҳои таҷрибавӣ ташкили пойгоҳи иттилоотӣ, ҷамъоварӣ ва таҳлили додаҳои зарурӣ барои таҳқиқот мавод барои баррасии илмӣ таҳлил дар асоси ин мавод хулосаҳо ва тавсияҳои амалиро пешниҳод кардааст.

Таъйиди диссертатсия ва иттилоот оид ба истифодаи натичаҳои он.

Муҳтавои диссертатсия бо маърузаҳо ба конфронсҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ пешниҳод, муҳокима ва дар маводи онҳо ба нашр расидааст: конференсияи байналмилалии илмӣ дар мавзуи «Мушкилоти замонавии математика: методҳо, моделҳо, замимаҳо». – Воронеж, 2016; конференсияи ҷумҳуриявӣ бо унвони «Рушди илму маориф дар замони муосир». – Қўрғонтеппа, 2017; конференсияи илмӣ-амалии байналмиллалӣ бо унвони «Мушкилоти мубрами таълими фанҳои риёзӣ ва тиббӣ дар низоми таҳсилоти кредитӣ». – Бохтар, 2018; конференсияҳои анъанавии ҷумҳуриявии илмӣ-амалии ҳайати устодону кормандони ДМТ (апрели солҳои 2020-2023); конференсияи XII-уми байналмилалии илмӣ-амалӣ дар мавзуи «Масъалаҳои муосири моделсозии математикӣ ва татбиқи он», бахшида ба «Солҳои 2020-2040 эълон гардидани 20-солаи омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» ва «75-солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон». – Душанбе, 2024; конференсияи умумидонишгоҳии илмию назариявии устодону кормандони ДМТ бахшида ба «30-юмин солгарди қабули Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон, Соли маърифати ҳуқуқӣ эълон шудани соли 2024 ва Бистсолаи омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф солҳои 2020-2040». – Душанбе, 2024.

Интишори натичаҳои диссертатсия. Натичаҳои таҳқиқоти диссертатсионӣ дар маҷмуъ дар 11 мақолаи илмӣ ба таъб расидаанд. Аз ин шумора, 6 мақола дар нашрияҳои тақризшаванда, ки аз ҷониби Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон эътироф

шудаанд, нашр гардидаанд. Мақолаҳои боқимонда дар маводи конференсияҳои ҷумҳуриявӣ ва байналмилалӣ, ки ба масъалаҳои иқтисодӣ ва технологияҳои иттилоотӣ бахшида шудаанд, ба чоп расидаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Кори диссертатсионӣ аз муқаддима, се боб, хулосаҳо ва рӯйхати адабиёти истифодашуда иборат мебошад. Ҳаҷми умумии диссертатсия аз 162 саҳифа иборат буда, дар он 46 расм, 15 ҷадвал ва рӯйхати адабиёти истифодашуда 160 номгуйро ташкил медиҳад. Рақамгузориҳои формулаҳо барои ҳар як боб алоҳида буда, барои расму ҷадвалҳо умумӣ мебошад.

БОБИ I. ТАҲЛИЛИ АДАБИЁТ ДОИР БА АМСИЛАСОЗӢ ВА ТАШКИЛИ ТЕХНОЛОГИЯИ АВТОМАТИКУНОӢ ДАР БОНКҲО ВА ТАҚСИМОТИ ПУЛИ НАҚД

1.1. Шарҳи мухтасари таърихӣ оид ба амсилаҳои оптимизатсионӣ

Амсилаҳои оптимизатсионӣ дар тули таърих ба таври назаррас рушд карда, бо тағйироти муҳимми иқтисодӣ, математикӣ ва илмҳои амалӣ зич алоқаманданд. Ин раванд на танҳо ба рушди назарияи оптимизатсия, балки ба такмили методология ва татбиқи васеи он дар соҳаҳои гуногун, аз ҷумла иқтисодиёт, банақшагирии стратегӣ, саноат ва идоракунии равандҳои мураккаб мусоидат намудааст.

1. Амсилаҳои классикии оптимизатсионӣ

Амсилаҳои классикии оптимизатсионӣ ба назарияҳои классикии математика таъя намуда, асосан барои ҳалли масъалаҳои хаттӣ ва ғайрихаттӣ истифода мешаванд. Ин гуна амсилаҳо дар доираи васеи масъалаҳо, аз ҷумла дар истеҳсолот, нақлиёт, идоракунии захираҳо банақшагирии молиявӣ ва таҳлили бозорҳои молиявӣ васеъ истифода мегарданд.

А) Барномасозии хаттӣ

Барномасозии хаттӣ яке аз аввалин ва муҳимтарин шохаҳои оптимизатсия мебошад, ки масъалаҳои оптимизатсионии дорои функсияҳои ҳадаф ва маҳдудиятҳои хаттиро ҳал мекунад. Ин методология солҳои 1940-1950 аз ҷониби Љорҷ Дантсиг таҳия шуда, дар ҳалли масъалаҳои банақшагирии истеҳсолот, нақлиёт ва тақсими захираҳо нақши муҳим бозид.

Татбиқи барномасозии хаттӣ:

- Муайян кардани роҳҳои беҳтарини истифодаи захираҳои маҳдуд барои истеҳсоли маҳсулот ва хизматрасонӣ.
- Ҳалли масъалаҳои оптималии интиқоли молу маҳсулот бо кам кардани хароҷоти нақлиёт.
- Истифодаи амсилаҳои хаттӣ барои ба ҳадди аксар расонидани фоида ё кам кардани хароҷоти истеҳсолот.

Б) Барномасозии ғайрихаттӣ

Барномасозии ғайрихаттӣ дар ҳолатҳое истифода мешавад, ки функсияҳои ҳадаф ё маҳдудиятҳо дорои хусусиятҳои ғайрихаттӣ мебошанд. Ин усул барои ҳалли масъалаҳои мураккаби иқтисодӣ, саноатӣ ва технологӣ истифода мегардад.

Татбиқи барномасозии ғайрихаттӣ:

- Истифодаи амсилаҳои ғайрихаттӣ барои таҳлили равандҳои мураккаб.
- Оптимизатсиякунонии равандҳои идоракунии ва банақшагирии тулонӣ бо дарназардошти омилҳои гуногуни иқтисодӣ.

2. Амсилаҳои динамикӣ

Амсилаҳои динамикӣ барои тасвир кардани равандҳои вақтӣ, ки дар он тағйирот дар ҳолати система дар тули вақт таҳлил ва назорат карда мешавад, истифода мегарданд. Онҳо барои ҳалли масъалаҳои идоракунии захираҳо, банақшагирии истеҳсолот ва пешгӯии равандҳои иқтисодӣ ва иҷтимоӣ васеъ истифода мешаванд.

3. Барномасозии динамикӣ

Барномасозии динамикӣ аз ҷониби Ричард Беллман таҳия шуда, барои ҳалли масъалаҳои оптимизатсионӣ, ки бо вақт пайваست мебошанд, истифода мешавад. Ин метод асосан дар системаҳои идоракунии мутобиқшаванда ва раванди қабули қарорҳо татбиқ мегардад.

Татбиқи барномасозии динамикӣ:

- Оптимизатсиякунонии истифодаи захираҳо дар тули якчанд давраҳои вақтӣ.
- Таҳияи стратегияҳои оптималӣ барои истеҳсол ва тақсими маҳсулот дар муддати муайян.
- Муайян кардани стратегияҳои беҳтарин барои ҷойгиркунии сармоя бо дарназардошти тағйироти оянда.

4. Таҳлили занҷираи Марков

Занҷираҳои Марков усуле мебошанд, ки барои амсиласозии равандҳои тасодуфӣ, ки дар тули вақт пайдарпай тағйир меёбанд, истифода мешаванд.

Ин метод дар идоракунии хавф, амсиласозии рафтори мизочон ва таҳлили системаҳои иқтисодӣ нақши муҳим дорад.

Татбиқи занҷираи Марков:

- Пешгӯии рафтори муштариён дар бозорҳои молиявӣ ва тиҷоратӣ;
- Истифодаи амсилаҳои Марков барои таҳлили хатари қарзҳои додашуда;
- Пешгӯии талабот ба маҳсулот ва идоракунии самараноки истеҳсолот.

Таҳаввули амсилаҳои оптимизатсионӣ нишон медиҳад, ки онҳо дар раванди қабули қарорҳо ва идоракунии иқтисодӣ нақши муҳим доранд. Аз таҳқиқоти классикӣ то амсилаҳои муосири рақамӣ, методҳои оптимизатсия ба таҳлили бозорҳо, идоракунии хавфҳо ва тақсимои самараноки захираҳо мусоидат менамоянд. Дар ҷаҳони муосир, бо рушди технологияҳои рақамӣ ва афзоиши миқдори маълумоти иқтисодӣ, методҳои оптимизатсионӣ бештар такмил ёфта, дар идоракунии равандҳои мураккаби иқтисодӣ ва молиявӣ нақши калидӣ мебозанд. Ба воситаи татбиқи амсилаҳои оптимизатсионӣ дар соҳаҳои гуногуни иқтисодиёт, аз ҷумла дар идоракунии бонкӣ, бозорҳои молиявӣ, нақлиёт ва энергетика, ширкатҳо метавонанд самаранокии худро афзоиш дода, хатарҳоро коҳиш диҳанд ва стратегияи дурусти рушди худро муайян кунанд.

Амсилаҳои муосир ва алгоритмҳои эволюсионӣ. Амсилаҳои муосири оптимизатсионӣ, аз ҷумла алгоритмҳои эволюсионӣ ва зехни сунӣ, барои ҳалли масъалаҳои мураккаби оптимизатсионӣ, ки усулҳои классикӣ наметавонанд самаранок ҳал кунанд, истифода мешаванд.

Таърихи амсилаҳои оптимизатсионӣ бо рушди алгебра оғоз ёфт. Исаак Нютон ва Готфрид Вилҳелм Лейбнитс бо таҳияи усулҳои ҳалли масъалаҳои оптимизатсионӣ тавассути калкулус машҳур шуданд. Ин давра ба ҳалли масъалаҳои классикӣ, ба монанди экстремуми функцияҳо ва истифодаи ҳосила барои ёфтани нуқтаҳои максималӣ ва минималӣ машғул буд. Вилфридо Парето принсипи Парето ва оптимизатсияи Пареторо таҳия кард, ки дар таҳқиқоти иқтисодӣ васеъ истифода шуд.

Дар ибтидои асри XX, назарияи оптимизатсия бо таҳқиқоти механика ва иқтисод рушд кард. Леонардо Да Винчи ва Леонардо Эйлер амсилаҳои механикӣ ва математикӣ таҳия карданд, ки баъдан дар таҳқиқоти оптимизатсионӣ истифода шуданд.

Рагнар Фриш ва Ян Тинберген соли 1969 барои саҳмгузорӣ дар рушди «интиқоди динамикӣ» ва «баҳодиҳии оптималӣ» аввалин барандагони Ҷоизаи Нобел дар иқтисодиёт шуданд. Корҳои онҳо ба назарияи иқтисодӣ ва татбиқи усулҳои оптимизатсия дар амсилаҳои макроиқтисодӣ такон дод.

Дар самти амсилаҳои оптимизатсионӣ ва истифодаи онҳо дар иқтисод, махсусан дар соҳаи бонкдорӣ ва молия, як қатор олимон ва муҳаққиқони маъруф саҳми назаррас гузоштаанд. Дар поён баъзе аз шахсиятҳои муҳиме, ки дар ин самт фаъолият кардаанд, оварда шудаанд: Беллман маъруф бо коркард ва рушди барномасозии динамикӣ мебошад. Усулҳои ӯ дар ҳалли масъалаҳои бисёрқадамӣ дар соҳаҳои гуногун, аз ҷумла дар идоракунии равандҳои иқтисодӣ, истифода мешаванд. Леонид Канторович, ки дорандаи Ҷоизаи Нобел дар иқтисод мебошад, ба коркарди барномасозии хаттӣ ва усулҳои оптимизатсионӣ машғул буд. Ӯ аввалин шуда, назарияҳои математикӣ барои ҳалли масъалаҳои тақсимои захираҳоро пешниҳод кард. Чорч Дансиг, ки ба ҳайси «падари» усули Simplex шинохта мешавад, дар рушди барномасозии хаттӣ саҳми калон дорад. Усули Simplex барои ҳалли масъалаҳои оптимизатсионӣ дар соҳаҳои иқтисодӣ ва молиявӣ васеъ истифода мешавад. Чон фон Нейман бо коркарди назарияи бозиҳо ва идоракунии оптималӣ машҳур аст. Асарҳои ӯ дар таҳияи стратегияи оптималии идоракунӣ ва қабули қарорҳо дар шароити номуайяни аҳамияти калон доранд. Ҳотеллинг дар рушди назарияҳои иқтисодӣ ва истифодаи усулҳои оптимизатсионӣ барои таҳлили тақсимои захираҳо саҳм гузоштааст. Корҳои ӯ дар соҳаи идоракунии иқтисодӣ ва амсиласозии оптималӣ маъруфанд. Саул Гасс яке аз муҳаққиқони маъруф дар соҳаи барномасозии хаттӣ ва ғайрихаттӣ мебошад. Ӯ ба таҳияи методологияҳои таҳлили оптимизатсионӣ ва истифодаи онҳо дар системаҳои иқтисодӣ ва бонкдорӣ машғул буд. А. Колмогоров бо корҳои худ дар соҳаи

назарияи эҳтимолият ва татбиқи он дар амсиласозии оптимизатсионӣ машҳур аст. Амсилаҳои ӯ барои таҳлили равандҳои иқтисодӣ ва молиявӣ, ки аз омилҳои номуайяни вобастаанд, истифода мешаванд. Оли Саҳачян дар рушди амсилаҳои идоракунии хавфҳои молиявӣ ва оптимизатсияи сармоягузори машҳур аст. Усулҳои ӯ барои таҳлили равандҳои мураккаби иқтисодӣ ва молиявӣ дар шароити номуайяни истифода мешаванд.

Таҳқиқоти адабиёт оид ба амсилаҳои оптимизатсионӣ нишон медиҳад, ки ин амсилаҳо дар ҳалли масъалаҳои мураккаби идоракунии захираҳо ва оптимизатсияи равандҳои иқтисодӣ аҳамияти калон доранд. Бо истифода аз усулҳои математикӣ ва барномасозӣ, бонкҳо ва муассисаҳои молиявӣ метавонанд системаи самараноки идоракунии захираҳоро таҳия кунанд ва равандҳои молиявиро дар шароити мураккаб ва номуайян оптималӣ созанд. Амсилаҳои оптимизатсионӣ метавонанд барои пешгӯии равандҳои иқтисодӣ, идоракунии хавфҳо ва оптимизатсияи тақсимои захираҳо истифода шаванд, ки дар натиҷа самаранокии фаъолияти муассисаҳои молиявӣ ва иқтисодӣ беҳтар мегардад.

1.2. Таҳлили адабиёт доир ба вазъи кунунии автоматикунии бонкҳо ва муомилоти пулӣ

Таҳлили адабиёт оид ба амсилаҳои оптимизатсионӣ як қадами муҳим дар таҳқиқоти илмӣ ва амалии масъалаҳои оптимизатсионӣ мебошад. Амсилаҳои оптимизатсионӣ ҳамчун воситаи муҳимми ҳалли масъалаҳои мураккаби иқтисодӣ, идоракунӣ ва муҳандисӣ истифода мешаванд.

Автоматикунии бонкҳо ва муомилоти пулӣ ба самаранокии хизматрасониҳо ва хизматрасонии мизоҷон мусоидат мекунад. Системаи автоматикӣ имкон медиҳад, ки интиқоли маблағҳо аз як ҳисоби бонкӣ ба дигар ҳисоби бонкӣ зуд ва дақиқ бо камтарин хатоҳо анҷом дода шаванд. Бонкҳо имрӯз бо истифода аз системаи автоматикӣ барои идоракунии ҳисобҳо, огоҳиномаҳо ва тасвият кардани муомилот бо мизоҷон кор мекунанд. Ин

системаҳо имконият медиҳанд, ки раванди коркарди муомилот ва гузаришҳои пулӣ дар сатҳи баланд ва бо вақти кам бештар ба анҷом расад. Бонкҳо базудӣ платформаҳои интернетӣ ва мобилӣ таъсис медиҳанд, ки мизочон метавонанд бо осонӣ ба ҳисобҳояшон дастрасӣ пайдо кунанд, муомилот анҷом диҳанд ва хизматрасонии гуногунро истифода баранд. Ҳамаи типҳои муомилот, аз қабيلي интиқоли пул, пардохти ҳисобҳо ва сохтори қарзҳо бо истифода аз технологияҳои автоматикӣ иҷро мешаванд. Ин бонкҳо кумак мерасонанд, ки мизочон бе зарурат ба филиалҳо нараванд ва вақт ва энергияро сарфа кунанд. Технологияҳои нави автоматикӣ барои таҳлил ва амсиласозии хавфҳо дар муомилоти пулӣ ба кор бурда мешаванд. Ин ба бонкҳо имкон медиҳад, ки пешгӯии беҳтари хатарҳоро анҷом диҳанд ва стратегияи самараноктар барои идоракунии хавфҳоро таҳия кунанд.

Автоматикунони бонкҳо бо таҳдидҳои амнияти киберӣ ва хатарҳои муҳофизатӣ рӯ ба рӯ мешаванд. Муносибати дуруст ва технологияҳои муосир барои муҳофизат ва ҳифзи маълумоти молиявӣ зарур аст. Мушкилоти ҳуқуқӣ ва танзимкунӣ дар соҳаи автоматиконии бонкҳо ва муомилоти пулӣ низ мавҷуд аст. Бонкҳо бояд ба танзими ҳуқуқӣ ва меъёрҳои байналмилалӣ мувофиқат кунанд, то ки хатарҳои ҳуқуқӣ пешгирӣ шавад. Автоматикунони бонкҳо ва муомилоти пулӣ имкон медиҳад, ки раванди хизматрасонии бонкӣ самараноктар ва зудтар анҷом дода шавад, ки барои мизочон ва бонкҳо фоидаовар аст.

Дар соҳаи амсиласозӣ ва технологияи автоматиконӣ дар бонкҳо ва тақсими пули нақд, якчанд таҳлилгарон ва муҳаққиқон аввалин шуда ба ин мавзӯҳо машғул буданд. Дар ин таҳлил, мо метавонем якчанд самтҳои асосии таҳқиқотро, ки ба амсилаҳои оптимизатсионӣ ва истифодаи онҳо дар соҳаҳои мухталиф равона шудаанд, баррасӣ кунем. Ин мавзӯҳо хеле мураккаб ва серталабанд ва дар таърихи соҳа, шахсиятҳои зерин ҳамчун аввалинҳо дар ин замина шиносӣ шудаанд:

Diebold, Francis X. [12] - «Elements of Forecasting in Business, Economics, Government, and Finance» (1998) ба таҳлили омор ва пешгӯӣ дар соҳаҳои

тичорат, иқтисод, ҳукумат ва молия мерасад. Муаллиф методҳои пешгуи маълумот ва таҳлилҳои оморию барои ба даст овардани натиҷаҳои муфид дар бизнес ва иқтисод муаррифӣ мекунад.

Franses Ph. [21] дар китоби «Time Series Models for Business and Economic Forecasting» (1998) амсилаҳои вақти сериалӣ барои пешгуи иқтисодӣ ва тичоратӣ оварда шудааст. Муаллиф амсилаҳои гуногуни оморию барои таҳлил ва пешгуи маълумоти иқтисодӣ ва тичоратӣ шарҳ медиҳад.

Fuller W.A. [22] ба таҳлили омории вақтӣ ва усулҳои статистикуи марбут ба амсиласозии вақтӣ таҳқиқот бурдааст. Муаллиф дар бораи усулҳо ва техникаҳои мухталиф барои таҳлили маълумоти вақтӣ маълумот медиҳад.

Кори Enders W. [15] ба истифодаи амсилаҳои иқтисодии вақтӣ ва методологияи омории марбут ба таҳлил ва пешгуи иқтисодӣ равона шудааст. Дар ин кор усулҳои амалии амсиласозӣ ва таҳлили маълумоти иқтисодӣ оварда шудааст.

Hamilton J.D. [25] дар китоби «Time Series Analysis» (1994) ба таҳлили омории вақтӣ ва усулҳои статистикуи онро дар муҳити амалӣ ва таҳлилӣ муаррифӣ мекунад. Муаллиф ба усулҳои таҳлили омории вақтӣ ва амсиласозии маълумотҳо таваҷҷуҳ мекунад.

Gandolfo G. ва Padoan P.C. [23] ба амсиласозии макродинамикӣ бо истифода аз усулҳои вақти пайваста барои таҳлили сиёсати иқтисодӣ равона шудааст. Муаллифон таҳлили аввалия ва симулятсияҳои сиёсати иқтисодӣ дар заминаи амсилаи макродинамикӣ пешниҳод мекунанд. Klaeffling M. [28] ба амсиласозии макроиқтисодӣ ва таҳлили сиёсати пулии бонкҳои марказӣ бо истифода аз амсилаҳои макроиқтисоди расмӣ таваҷҷуҳ медиҳад, ки ба усулҳои амсиласозии сиёсати пулии макроиқтисодӣ таваҷҷуҳ мекунад.

Wold, H.O. [47-48] ба таҳлили сабабият ва усулҳои омории барои муайян кардани сабабҳои иқтисодӣ таваҷҷуҳ мекунад. Вай усулҳои омории барои муайян кардани сабабият дар иқтисод ва амсилаи оморию шарҳ медиҳад. Муаллиф ба таҳлили усулҳои омории сабабият ва усулҳои қабулшуда барои

истифодабарии маълумот барои таҳлили сабабият ва натоиҷ тавачҷуҳ мекунад.

Китоби Marschak J. [34] «Statistical Inference in Economics: An Introduction in Statistical Inference in Dynamic Economic Models» (1950) ба таҳлили омории иқтисодӣ ва усулҳои омории дар амсилаҳои динамикӣ равона шудааст. Ин китоб бо усулҳои омории динамикӣ ва таҳлили иқтисодӣ шиносоии муфидро пешниҳод мекунад.

Дар корҳои Юнусӣ Ф. ва Юнусӣ М., Джафари Р. - «Balance Budget Optimization» (2011) оптимизатсияи буҷети мувозинатӣ бо истифода аз амсилаҳои иқтисодӣ таҳлил мешавад. Дар ин кор муаллифон усулҳои оптимизатсия ва такмили буҷетро бо диққат ба амсилаи буҷетӣ шарҳ медиҳанд.

Дар мақолаи «About Model of Budget Optimization» (2021), ки муаллифони он Юнусӣ Ф. ва Юнусӣ М.М., Юнусӣ М.К. мебошанд, доир ба амсиласозии оптимизатсияи буҷетӣ бо истифода аз усулҳои муосир таҳқиқот бурдаанд ва таҳлили усулҳои амсиласозии буҷет ва натиҷаҳои он ба даст оварда шудаанд. Дар ин кор таҳқиқоти амсиласозии оптимизатсияи буҷетӣ бо истифода аз усулҳои муосир баррасӣ шудааст. Ин мақола таҳлили амиқ ва истифодабарии усулҳои муосирро барои амсиласозии буҷет пешниҳод мекунад. Мақола ба таҳлили амсилаҳои оптимизатсия бо истифода аз усулҳои муосир барои буҷети давлат ва ташкилотҳо равона шудааст. Таҳқиқот ба манфиат ва роҳнамоиҳои амалии амсиласозии буҷетӣ, ки барои беҳтар кардани идоракунии молиявӣ ва таҳлили вариантҳои буҷетӣ истифода мешаванд, шиносоии амиқ медиҳад. Мақола ба усулҳои амсиласозии муосир ва методологияи оптимизатсия барои идоракунии буҷет дар вазоратҳо, корхонаҳо ва ташкилотҳо равона шудааст. Муаллифон усулҳои математикӣ ва статистикиро барои таъмини дақиқии амсилаҳои буҷетӣ таҳлил мекунанд.

Кори илмӣ «Optimal and Extreme Economic Model with Risk and Catastrophe» (2014) бо муаллифии Ф. Юнусӣ ва ҳаммуаллифии М.М. Юнусӣ ва М.К. Юнусӣ дар конференси 30-юми International Conference on the Analysis

of Problems of Science and Technology (ICA) дар Вашингтон пешкаш шудааст. Ин мақола ба таҳлили амсилаҳои иқтисодии оптималӣ ва экстремалӣ бо таваҷҷуҳ ба хатар ва ғочаҳо бахшида шудааст. Мақола ба таҳлили амсилаҳои иқтисодии оптималӣ, ки барои идоракунии самараноки манбаъҳо ва таҳлили қарорҳо дар шароити мураккаб ва ғайримустақим пешбинӣ шудаанд, равона шудааст. Инчунин, амсилаҳои экстремалӣ, ки барои баррасии ҳолатҳои хатар ва ғочаҳо, ки таъсир ба иқтисод ва иқтисодиёт мерасонанд, таҳлил мешаванд.

Мақолаи «About The Best Model Production and Global Economy Connected to Them» (2009) бо муаллифии Ф.М. Юнусӣ дар маҷаллаи Central Asia Journal of Information Technology (CAJIT), ҷилди 2009, саҳифаи 131-137, ба таҳқиқи амсилаҳои беҳтарин барои истеҳсол ва таъсири онҳо ба иқтисоди глобалӣ бахшида шудааст. Мақола ба таҳлили амсилаҳои самаранок ва муносири истеҳсол ва таъсири онҳо ба иқтисоди глобалӣ равона шудааст. Таҳқиқи муносибатҳо ва таъсироти амсилаҳои истеҳсол ба иқтисоди ҷаҳонӣ ва ба монанди самаранокии истифодаи захираҳо, меҳнат ва технологияи нав таҳлил гардидааст. Таҳлили усулҳои амсиласозии истеҳсол, ки метавонанд беҳтарин амалҳои истеҳсолиро бо назар ба талаботи глобалӣ ва маҳаллии иқтисодиёт пешниҳод кунанд. Мақола ба таҳлили амсилаҳои истеҳсол ва таъсири онҳо ба иқтисоди глобалӣ, бо мақсади пешниҳоди амалия ва стратегияҳои самаранок барои рушди иқтисодӣ ва истеҳсол равона шудааст.

Мақолаи «Об одном методе решения экономических задач сводящие к задачам линейного программирования» (2009) бо муаллифии Ф.М. Юнусӣ ва М.К. Юнусӣ дар Central Asia Journal of Information Technology (CAJIT), саҳифаҳои 140-142, ба таҳлили усули нав барои ҳалли масъалаҳои иқтисодӣ бо истифода аз барномасозии хаттӣ бахшида шудааст. Мақола ба баррасии усули нав барои ҳалли масъалаҳои иқтисодӣ бо истифода аз барномасозии хаттӣ бахшида шудааст, ки метавонад самаранокии ҳалли масъалаҳоро беҳтар кунанд. Натиҷаҳои мақола пешниҳод мекунанд, ки ҷӣ гуна усулҳои нави барномасозии хаттӣ метавонанд барои ҳалли масъалаҳои иқтисодӣ самаранок бошанд ва ҷӣ гуна онҳоро истифода бурдан мумкин аст. Мақола барои таҳқиқи

усули нави барномасозии хаттӣ ва татбиқи он барои ҳалли масъалаҳои иқтисодӣ бо мақсади беҳтар кардани самаранокии ҳалли масъалаҳо ва идоракунии захираҳо равона шудааст.

Барои пешбурди маҳсулот ва хизматрасониҳои худ истеҳсолкунандагони бузурги воситаҳои техникаи ҳисоббарор ва нармафзорҳо аз шабакаҳои шарикон истифода васеъ мебаранд. Дар мақолаи Голосов А.О. [82] муносибат ба баҳодиҳии ғайриқиммати шарикони алоҳида дар шабакаи шарикӣ пешниҳод шудааст, ки дар асоси метрикаи машҳури NPS (Net Promoter Score) бунёд ҷойгир аст.

Трансформатсияи низоми молиявӣ ва баланд бардоштани бисёрфункционалии миёнравони молиявӣ боиси шиддат гирифтани рақобат дар бозори хизматрасониҳои бонкӣ мегардад. Бо сабаби қобилияти қисман ивазшавандаи маҳсулот, хизматрасониҳои молиявӣ ва бонкӣ ғайриқиммати қиммати анъанавиро ишғол мекунанд. Муаллифон Леонов М.В., Фирсова С.Н. [95] таҷрибаи муттаҳидсозӣ ва умумигардонии маҳсулот ва хизматрасониҳои молиявиро дар асоси бонки тижоратӣ ҷамъбааст намудаанд. Дар мақола нишон дода шудааст, ки густариш ва дастрасии технологияҳои иттилоотӣ ба тағйироти амсилаҳои тижоратии бонкҳои тижоратӣ мусоидат намуда, аз ҷумла, мутобиқшавии босуръати маҳсулот ва технологияҳои пешрафтаи хизматрасониро таъмин менамояд.

Сабаби асосии пайдоиши боварии мизочон ба бренд, ташкилот ё маҳсулот, аз нуктаи назари В.А. Бондаренко ва Е.А. Семерникова [71], мавҷудияти «хароҷоти ивазшавӣ» мебошад, ки мизоч ҳангоми рад кардани хизматрасониҳои ташкилоти муайян ва гузаштан ба истифодаи хизматрасониҳои рақиб мебардорад. Ин хароҷотҳо ҳам моддӣ ва ҳам ғайримоддӣ, ё молиявӣ ва эҳсосиро дар бар мегиранд. Ҳар қадар ин хароҷотҳо зиёдтар бошанд, ҳамон қадар мизочон ба як бренд, ташкилот ё маҳсулоти мушаххас боварии зиёд доранд.

Дар корҳои Старов С. [125] эътимодноки ба бренд дар соҳаи хизматрасонӣ аксар вақт бо эътимодноки ва вобастагӣ дар муносибатҳои

байни одамон муқоиса карда мешавад, зеро дар асл, дарки хизматрасонӣ тавассути кормандоне сурат мегирад, ки онро анҷом медиҳанд. Аз ин сабаб, эътимодноки ба бренд дар бозори хизматрасонӣ одатан ба ду намуд тақсим карда мешавад: рафторӣ ва эҳсосӣ, ки бо муносибат ба бренд алоқаманд аст.

Ташаккули эътимодноки вазифаи асосӣ ҳангоми рушди муносибатҳо бо истеъмолкунанда мебошад. Агар муносибатҳо байни ширкат ва мизочон мусбат, қариб дӯстона бошанд, метавон итминон дошт, ки ширкат истеъмолкунандаи доимӣ ва паҳнкунандаи муносибати некбинона ба даст меорад. Дар шароити рақобати шадид дар бозори молу хизматрасонӣ доштани нархи нисбат ба рақиб паст кофӣ нест, то мизочонро нигоҳ доред. Истеъмолкунанда он ширкатеро афзал медонад, ки доимо ба ӯ ғамхорӣ мекунад, ӯро ҳавасманд мекунад ва ба фикри ӯ таваҷҷуҳ зоҳир менамояд.

Тавре С.В. Макаров [107] қайд мекунад, қонеъмандии мизоч наметавонад мустақиман ба вафодории рафтори ӯ таъсир расонад. Ин таъсир тавассути воситаҳои сурат мегирад, ки муносибатҳо байни мизоч ва брендро, аз ҷумла эътимод ва содиқ будан ба брендро тавсиф мекунад.

Акулич М.В. [59] қайд мекунад, ки ҳар як низоми иқтисодӣ маҷмуи муоширатҳои маркетингии худро мутобиқи имкониятҳои худ ташаккул медиҳад. Ин низом параллел ба сохторҳои иқтисодӣ ва сиёсӣ инкишоф меёбад. Вале робитаи мустақим байни сатҳи рушди иқтисодии ҷомеа ва сатҳи рушди низоми муоширатҳои маркетингӣ мавҷуд аст, ки онро ҳам сатҳи техникий иттилоотӣ интиқолшаванда ва ҳам идеологияи низоми муайяни иқтисодӣ муайян мекунад.

Виханский О.С. [78] қайд мекунад, ки сиёсати коммуникатсионӣ маҷмуи ҷорабиниҳои бонкро дар ҳамкорӣ бо мизочони мавҷуда, эҳтимолӣ ва муҳити берунаи бонк дар бар мегирад. Ҳадафи асосии сиёсати коммуникатсионӣ ташаккул ва нигоҳдории имиджи мусбати бонк ва хизматрасониҳои он мебошад. Қарорҳои асосие, ки бонкҳо барои татбиқи сиёсати коммуникатсионӣ қабул мекунад, ба ду ҷанба дахл доранд: - ҷалби мизочони

нав (тавассути густариши пойгоҳи мизочон); - нигоҳдории мизочони мавҷуда (идоракунии вафодорӣ).

Ҳангоми хизматрасонӣ ба гурӯҳҳои гуногуни мизочон, бонк вазифаҳои гуногун мегузорад. Масалан, Романенкова О. [123] қайд мекунад, ки барои шахсони ҳуқуқӣ, маҳсулоти пешниҳодшуда ва истифодаи қулайи онҳо асосан муҳим мебошанд. Барои мизочони корпоративӣ, ки барои бонк бештар ҷазобанд, дар вақти хизматрасонӣ вазифаҳо ба ҷамъоварии маълумот дар бораи мизоч, мониторинги доимии фаъолияти тижории ӯ, пешгӯӣ ва огоҳкунӣ аз амалҳои рақибон вобаста аст. Ҳангоми ҳамкорӣ бо мизочони VIP, бонк ҳатман дараҷаи эътимод байни бонк ва мизоч, сифати хизматрасонӣ ва имконияти пешниҳод кардани хизматрасониҳои иловагиро ҳисоб мекунад.

Дар шароити муосири ҷаҳонишавӣ ва рақобати шадиди иқтисодӣ масъалаи таҳияи амсилаҳои муосири иқтисодӣ ва таҷдиди сохтории бахшҳои саноатӣ аҳамияти махсус пайдо намудааст. Аз ҷумла, Сухарев О.С. дар китоби худ *«Экономическая методология и политика реструктуризации промышленности»* ба таҳлили амиқи масоили марбут ба методологияи иқтисодӣ ва сиёсати таҳрири сохторӣ мепардозад [133]. Муаллиф зикр мекунад, ки дар шароити тағйирёбии фазои иқтисодӣ, раванди азнавсозии бахшҳои саноатӣ бояд на фақат ба омилҳои дохилии иқтисодӣ, балки ба равандҳои ҷаҳонӣ низ мутобиқ карда шавад. Таъкиди ӯ ба зарурати азнавсозии принципҳои банақшагирии стратегии саноатӣ барои ба таври муваффақона амалӣ гардидани сиёсати реструктуризатсионӣ шинохти амиқро талаб мекунад.

Ҳангоми таҳлили масъалаи пешгӯии иқтисодӣ ва қабули қарорҳо корҳои Тейл Г. ва Люис К.Д. ҷойгоҳи муҳимро ишғол мекунанд. Тейл Г. дар китоби худ *«Экономические прогнозы и принятие решений»* нишон медиҳад, ки таҳияи пешгӯии иқтисодӣ кори сода набуда, ба истифодаи усулҳои илмӣ миқдорӣ ва таҳлили омӯрӣ таъя мекунад [134]. Муаллиф равшан мекунад, ки қабули қарорҳои стратегии иқтисодӣ бояд бар пояи таҳлилҳои системавӣ ва

амсилакунонии вазъиятҳои эҳтимолӣ сурат гирад. Ин масъала дар раванди муносири рақобати бозорӣ аҳамияти беандоза пайдо мекунад.

Дар баробари ин, Люис К.Д. дар китоби *«Методы прогнозирования экономических показателей»* усулҳои таҳлили регрессӣ, экстраполятсия ва амсиласозии динамикии равандҳои иқтисодиро шарҳ медиҳад [134]. Муаллиф ба нақши маълумоти омӯрӣ ва усулҳои таҳлил ва санҷиши гипотезаҳо диққати махсус равона намудааст. Аз ин рӯ, кори Люис К.Д. ҳамчун манбаи муҳимми методологӣ барои омӯзиши амсиласозии иқтисодӣ арзёбӣ мешавад.

Таҳлили васеътар дар самти амсиласозии омӯрӣ дар китоби *«Теория и практика статистического моделирования экономики»*, таҳти таҳрири Четиркин Е.М. ва Класс А., пешниҳод шудааст [135]. Муаллифон бар зарурати истифодаи амсилаҳои омӯрӣ барои таҳияи стратегияҳои иқтисодӣ ва оптимизатсияи раванди қабули қарорҳо таъкид мекунанд. Онҳо махсусан равишҳои омории бисёрфакторӣ ва таҳлили ҳамбастагии омилҳоро барои таҳлили макроиқтисодӣ муҳим медонанд. Ин китоб шарҳи назариявии комил ва мисолҳои амалии амсиласозии иқтисодиро дар бар мегирад.

Дар заминаи таҳқиқоти миллии илмии Тоҷикистон, корҳои муҳимми Ф.М. Юнусӣ ва ҳаммуаллифон ҷойгоҳи шоиста доранд. Дар мақолаи *«О моделях экономических кризисов»* таҳияи амсилаҳои равандҳои бухронӣ ва сабабҳои рушду шиддатёбии онҳо бо истифода аз амсиласозии миқдорӣ баррасӣ мешавад [137]. Муаллифон назарияи системавии таҳлили бухронҳоро пешниҳод намуда, амсилаҳои матлуби ин равандҳоро пешниҳод кардаанд, ки метавонанд барои таҳлили бухронҳои молиявӣ ва иқтисодии ҷаҳонӣ истифода шаванд.

Дар дигар корҳои муҳимми Ф.М. Юнусӣ, аз ҷумла *«Наилучшие модели многосекторальной экономики»* ва *«О моделях многосекторальной экономики»*, масъалаи рушди амсилаи бисёрсоҳавии иқтисодӣ таҳлил шудааст [138], [139]. Дар ин таҳқиқот, амсиласозии ҳамоҳангшудаи бахшҳои мухталифи иқтисодиёт мавриди баррасӣ қарор мегирад ва роҳи беҳтарини танзими захираҳо ва оптимизатсияи рушди иқтисодӣ пешниҳод мешавад.

Муаллифон зарурати таҳияи амсилаҳои мутобикшавандаи иқтисодиро дар шароити тағйирёбии талаботи бозорӣ таъкид менамоянд.

Чанбаи назариявии мувофиқати амсилаҳои математикӣ бо воқеияти иқтисодӣ дар мақолаи *«О сходствах моделей явлений реального мира и их применения на практике»* мавриди таҳлил қарор гирифтааст [140]. Ф.М. Юнусӣ ва ҳаммуаллифон нишон медиҳанд, ки барои баланд бардоштани самаранокии истифодаи амсилаҳо дар иқтисодиёт зарур аст, ки амсилаҳо на танҳо аз рӯи ҳисобҳои назариявӣ, балки аз рӯи натиҷаҳои амалӣ санчида шаванд. Ин масъала дар таҳияи амсилаҳои нави иқтисодӣ, ки ба тағйирёбии чараёнҳои бозорӣ ва сиёсати молиявӣ мутобик мешаванд, аҳамияти бузург дорад.

Илова бар таҳқиқоти назариявӣ, корҳои амалӣ низ аз ҷониби Ф.М. Юнусӣ анҷом дода шудаанд. Масалан, дар мақолаи *«Компьютерный инструмент на VB для прогнозирования численности трудящихся»* як системаи барномавӣ таҳия шудааст, ки имкони амсиласозии тағйироти шумораи аҳолиро бо таъкид ба амсилаҳои математикӣ ва воситаҳои Visual Basic фароҳам меорад [141]. Ин таҷриба нишон медиҳад, ки амсиласозии иқтисодӣ на танҳо дар сатҳи назариявӣ, балки дар сатҳи амалӣ ва технологияҳои компютерӣ низ рушд ёфтааст.

Дар идомаи таҳқиқоти байналмилалӣ, масъалаи муносибати иқтисодии кишварҳои дорои сатҳи гуногуни рушди иқтисодӣ дар мақолаи *«Модели взаимодействия стран с разным экономическим уровнем развития»* таҳлил шудааст [142]. Муаллифон амсилаҳои мутақобилаи иқтисодиро таҳия кардаанд, ки равандҳои ҳамкориҳои кишварҳои пешрафта ва кишварҳои рӯбатараққиро нишон медиҳанд. Ин таҳқиқот аҳамияти бузург барои таҳлили муносибатҳои байналмилалии иқтисодӣ ва таҳияи стратегияҳои рушди устувори иқтисодӣ дар шароити ҷаҳонишавиро дорост.

Тамоми таҳқиқоти баррасишуда нишон медиҳанд, ки амсиласозии иқтисодӣ як равандест, ки ба таҳлили омӯрӣ, амсилаҳои системавӣ, пешгӯии динамикӣ ва таҷдиди сохтории бахшҳои иқтисодӣ таъкид мекунад. Асарҳои

Сухарев О.С. [133], Тейл Г. ва Люис К.Д. [134], Четиркин Е.М. ва Класс А. [135], инчунин таҳқиқоти Ф.М. Юнусӣ ва ҳаммуаллифон [137–142] барои таҳияи заминаи назариявӣ ва амалӣ чиҳати рушди иқтисодиёти муосир нақши муассир мебозанд. Ин адабиёт на танҳо масоили амсиласозии иқтисодиро муҳокима мекунанд, балки равишҳои амалии беҳсозии вазъи иқтисодиро низ пешниҳод менамоянд, ки барои рушди минбаъдаи иқтисодиёти миллӣ ва байналмилалӣ аҳамияти калон доранд.

Амсиласозӣ ва ташкили технологияҳои автоматиконӣ дар бонкҳо ва тақсимои пули нақд

Технологияҳои автоматиконӣ ва истифодаи амсиласозӣ дар соҳаи бонкдорӣ ва тақсимои пули нақд дар замони муосир аҳамияти калон доранд. Бонкҳо ба хотири баланд бардоштани самаранокии хизматрасонӣ, коҳиш додани хатоҳои инсонӣ ва беҳтар намудани идоракунии чараёнҳои молиявӣ, системаҳоро ба таври автоматикунонидашуда амалӣ месозанд. Ин раванд имконият медиҳад, ки идоракунии сармоягузорӣ, суғурта, тақсимои маблағҳо ва равандҳои суфташавӣ самаранок ба роҳ монда шаванд.

Яке аз самтҳои муҳимми амсиласозӣ дар бонкдорӣ, тақсимои пули нақд мебошад, ки он ба банақшагирии стратегияҳои оптималӣ ва коҳиши хавфҳои марбут ба норасоии маблағ дар филиалҳо ва шабакаҳои банкоматӣ мусоидат мекунад. Барои ин, усулҳои гуногуни математикӣ ва алгоритмҳои оптимизатсионӣ истифода мешаванд. Яке аз амсилаҳои маъруф, ки дар ин самт татбиқ мегардад, амсилаи раванди стохастикӣ мебошад, ки ҳаракати маблағҳоро дар системаҳои бонкӣ пешгӯӣ мекунад ва барои кам кардани хатари норасоии пул ё зиёдатии он равона шудааст.

Технологияҳои автоматиконӣ ба воситаи амсиласозӣ дар ташкили системаи самараноки идоракунии банкоматҳо ва марказҳои нақдӣ нақши калидӣ мебозанд. Бо истифода аз алгоритмҳои омӯзиши машинӣ ва зехни сунъӣ, метавон муайян намуд, ки дар кадом филиалҳо ва банкоматҳо эҳтимоли баландшавии талабот ба пули нақд мавҷуд аст. Ин раванд на танҳо хавфи

камбуди пули нақдро коҳиш медиҳад, балки хароҷоти нолозими логистикиро низ кам мекунад.

Барои идоракунии самараноки пул дар банкоматҳо, системаҳои автоматикунонидашудае истифода мешаванд, ки қобилияти пайгирии ҷараёнҳои нақдро дар вақти воқеӣ доранд. Ин системаҳо тавассути маълумоти таърихӣ ва таҳлилҳои оморӣ, пешниҳоди оптималии маблағгузорию барои ҳар як нуқтаи хизматрасонӣ фароҳам меоранд. Масалан, агар маълумоти оморӣ нишон диҳад, ки дар минтақаи муайян дар рӯзҳои охири ҳафта талабот ба пули нақд зиёд мешавад, алгоритмҳои амсиласозӣ метавонанд тавсия диҳанд, ки захираҳо пешакӣ пурра карда шаванд.

Татбиқи системаҳои амсиласозӣ ва автоматикунонии равандҳои молиявӣ дар бонкҳо инчунин барои пешгирии қаллобӣ ва назорати амалиётҳои шубҳанок мусоидат мекунад. Бо истифода аз амсилаҳои омӯзиши мошинӣ, бонкҳо метавонанд равандҳои ғайримуқаррарию муайян намуда, қарорҳои заруриро барои ҳифзи доройҳои молиявии худ қабул намоянд. Ин раванд махсусан дар ҳолатҳои пешгирии ҳуҷумҳои киберӣ ва амалиётҳои шубҳаноки интиқоли маблағҳо муҳим мебошад.

Нақши автоматиконӣ дар тақсимои пули нақд на танҳо ба идоракунии бонкҳо, балки ба беҳтарсозии таҷрибаи муштариён низ таъсири мусбат мерасонад. Бо татбиқи системаҳои автоматикунонидашуда, мизочон метавонанд бе вақти зиёдотӣ ва бо ҳадди ақалли даҳлати инсонӣ, хизматрасонии зарурии худро ба даст оранд. Масалан, системаи идоракунии банкоматҳо метавонад ба таври худкор миқдори пули нақдро мувофиқи талаботи минтақа танзим кунад, ки ин боиси паст шудани хатари набудани маблағ дар банкоматҳо мегардад.

Технологияҳои рақамӣ инчунин имкон медиҳанд, ки амсилаҳои амсиласозӣ дар идоракунии пардохтҳо ва равандҳои ҳисоббаробаркунӣ ба таври муассир истифода шаванд. Бо афзоиши талабот ба пардохтҳои рақамӣ, бонкҳо маҷбуранд равандҳои пардохтиро бо истифода аз алгоритмҳои

оптимизатсионӣ беҳтар созанд. Яке аз самтҳои ояндадори амсиласозӣ ва автоматикунонии бонкҳо, ин рушди платформаҳои молиявии рақамӣ мебошад, ки ба мизочон имкон медиҳад, то ҳамаи амалиётҳои худро бе зарурати боздид аз муассисаҳои бонкӣ анҷом диҳанд. Ин гуна платформаҳо бо истифода аз амсилаҳои таҳлили додаҳо ва амсилаҳои оптимизатсионӣ кори самараноки системаро таъмин намуда, хароҷоти идоракунии муассисаҳои бонкӣ ва сатҳи хизматрасониҳо беҳтар мекунанд.

Татбиқи амсиласозӣ ва технологияҳои автоматикунонӣ дар бонкҳо ва тақсимои пули нақд боиси баланд бардоштани самаранокии хизматрасонӣ, коҳиши хатари молиявӣ ва беҳтарсозии равандҳои идоракунии доройҳои бонкӣ мегардад. Ин раванд на танҳо ба рушди бонкдорӣ дар шароити рақамӣ мусоидат мекунад, балки таҷрибаи корбаронро низ тақмил дода, вақти интизории муштарӣро кам намуда, сатҳи хизматрасонии инфиродиро баланд мебардорад.

Бо истифода аз амсилаҳои пешрафтаи математикӣ ва усулҳои таҳлили додаҳо, бонкҳо метавонанд равандҳои пешгӯии талабот ба пули нақдро беҳтар созанд, ки ин ба идоракунии самаранокии банкоматҳо ва марказҳои хизматрасонии молиявӣ мусоидат мекунад. Ғайр аз ин, автоматикунонии равандҳои кредитӣ ва идоракунии хавфҳо бо истифода аз алгоритмҳои математикӣ имконият медиҳад, ки қарорҳои молиявӣ бо дақиқии баланд қабул карда шаванд.

Технологияҳои рақамӣ ва платформаҳои онлайнӣ инчунин ба бонкҳо имкон медиҳанд, ки шабакаҳои хизматрасониҳо васеъ намуда, шумораи нуқтаҳои физикии хизматрасониҳо кам ва сарфи хароҷотро оптимизатсия намоянд. Истифодаи блокчейн ва криптографияи пешрафта метавонад амнияти транзаксияҳоро баланд бардошта, хавфи қаллобӣ ва амалиёти ғайриқонуниро коҳиш диҳад.

Дар оянда, бо рушди зехни сунӣ, таҳлили додаҳои калон (Big Data) ва ҳисоббарориҳои абрӣ, системаҳои бонкӣ боз ҳам самараноктар хоҳанд шуд. Ин пешравиҳо ба бонкҳо имкон медиҳанд, ки стратегияҳои идоракунии доройҳо

ва таваккалро боз ҳам мукаммал гардонанд, хизматрасонии фармоиширо беҳтар намуда, ба ниёзҳои инфиродии муштариён ҷавобгӯ бошанд.

Дар маҷмӯъ, татбиқи васеи амсиласозӣ ва технологияҳои рақамӣ дар бонкдорӣ на танҳо ба рушди устувори низоми молиявӣ мусоидат мекунад, балки заминаи мустаҳкам барои афзоиши боварии муштариён ва сатҳи рақобатпазирии муассисаҳои молиявиро фароҳам меорад. Бо ин роҳ, бонкҳо метавонанд ба талаботи замони муосир ҷавобгӯ бошанд ва фаъолияти худро дар сатҳи байналмилалӣ низ густариш диҳанд.

ХУЛОСАИ БОБИ ЯКУМ

Дар боби I таҳлили муфассали адабиёти мавҷуда доир ба амсиласозӣ ва автоматикунонии равандҳои бонкӣ, инчунин тақсимои манбаҳои пулӣ анҷом дода шудааст. Дар ин боб, муҳаққиқон доираи васеи таҳқиқотро баррасӣ намуда, ба назар гирифтаанд, ки рушди технологияҳои автоматикунонӣ дар бонкҳо яке аз омилҳои калидии баланд бардоштани самаранокии фаъолият ва таҳкими устувории низоми бонкӣ мебошад.

Адабиёт нишон медиҳанд, ки истифодаи амсилаҳои математикии дақиқ ва алгоритмҳои самарабахш барои автоматикунонии равандҳои ҳисоббарорӣ ва таҳлили NPS (Net Promoter Score) имкон медиҳад, ки тасмимгириҳо дар бонкҳо беҳтар гардида, манбаҳои пулӣ самараноктар истифода шаванд. Муҳимияти ин таҳқиқот дар он аст, ки он дар шароити иқтисоди бозорӣ ва рақобати шадид, ки дар он ҳосилнокии захираҳои пулӣ ва вақти вокуниш ба дархостҳо нақши ҳалкунанда мебозанд, иҷро мешавад.

Таҳлил нишон медиҳад, ки дар Тоҷикистон ва берун аз он, усулҳои амсиласозӣ ва автоматикунонии равандҳои бонкӣ барои баланд бардоштани сатҳи идоракунӣ ва кам кардани хатоҳо дар тақсимои манбаҳои пулӣ аллакай татбиқ шудаанд, аммо ҳанӯз ҳам имкониятҳои васеъ барои такмил додани ин равандҳо мавҷуданд. Дар давоми таҳлили адабиёти марбут ба амсиласозӣ ва технологияҳои автоматикунонӣ дар низоми бонкӣ, дар боби I инчунин таъкид карда шудааст, ки истифодаи амсилаҳои иқтисодӣ ва молиявӣ

дар идоракунии захираҳои бонкӣ аҳамияти махсус дорад. Ин амсилаҳо имкон медиҳанд, ки равандҳои мураккаби иқтисодӣ ба таври математикӣ ифода ёбанд ва барои таҳлили дақиқтар истифода шаванд.

Таҳқиқоти зиёде нишон медиҳанд, ки истифодаи алгоритмҳои оптимизатсионӣ, аз ҷумла усулҳои навини идоракунии оптималӣ, метавонад ба баланд бардоштани самаранокии низоми бонкӣ ва кам кардани талафоти молиявӣ мусоидат намояд. Дар боби мазкур, инчунин таъкид шудааст, ки интихоби дурусти усулҳои амсиласозӣ ва автоматикунӣ метавонад на танҳо самаранокии амалиётҳои бонкӣ, балки сатҳи хизматрасониро низ беҳтар кунад.

Дар таҳқиқот инчунин аҳамияти автоматикунӣ равандҳои таҳлили NPS дар бонкҳо таъкид шудааст, ки имкон медиҳад, то самаранокии тақсмоти дархостҳо ва идоракунии манбаҳои пулӣ беҳтар карда шавад. Ҳамчунин, дар таҳлили адабиёти мазкур равандҳои муосири амсиласозӣ дар доираи иқтисоди бозаргонии ҷаҳонӣ ва таҷрибаи ҷаҳонӣ мавриди баррасӣ қарор гирифтаанд, ки онҳо барои рушди минбаъдаи низоми бонкӣ дар Тоҷикистон ва дигар кишварҳои минтақа хеле муҳиманд.

Ҳамин тариқ, хулосаи умумии боби I нишон медиҳад, ки рушди технологияи амсиласозӣ ва автоматикунӣ равандҳои бонкӣ, махсусан дар мавриди таҳлили NPS ва тақсмоти манбаҳои пулӣ, аҳамияти назаррасе дорад. Ин таҳқиқот заминаи илмӣ ва амалии устуворе барои татбиқи минбаъдаи ин технологияҳо дар низоми бонкӣ фароҳам меорад.

БОБИ II. АМСИЛАСОЗӢ ВА ТАШКИЛИ ТЕХНОЛОГИЯИ АВТОМАТИКУНОНИДАШУДАИ ҲИСОБКУНИИ ТАҲЛИЛИ NPS ДАР БОНКҲО БО МАҚСАДИ ОПТИМИЗАТСИЯИ ШУМОРАИ ДАРХОСТҲО ВА ТАҚСИМОТИ ПУЛИ НАҚД

2.1. Амсилаи бефосилаи тақсимои дархостҳо ва захираҳои пулӣ

Амсиласозии тақсимои доимии дархостҳо ва захираҳои пулӣ яке аз усулҳои муҳимми таҳлил ва оптимизатсияи равандҳои молиявӣ ва амалҳои бонкӣ мебошад. Ин амсила метавонад вобаста ба хусусиятҳои мушаххаси системаи бонкӣ ва ё шароити таҳлилии вазъияти иқтисодӣ, аз усулҳои гуногуни математикӣ истифода барад. Вақте ки дархостҳо ва захираҳои пулӣ ба таври доимӣ ва дар як фосилаи вақт муайян карда мешаванд, амсиласозии дуруст ва самаранокии онҳо хеле муҳим аст.

Яке аз усулҳои маъмул барои амсиласозӣ, истифодаи тақсимои омории мебошад, ки ба таври васеъ дар амсилаи ҳаракати масофаҳои дохилии бонкҳо ва истифодаи захираҳои пулӣ қорбарӣ мешавад. Ба ин намуди амсилаҳо метавон тақсимои экспоненсиалиро ишора кард, ки яке аз муҳимтарин ва маъмултарин усулҳо дар амсиласозии фосилаҳои вақт байни ду дархости ҳамсоя ё сатҳи хизматрасонии қарорҳо мебошад. Тақсимои экспоненсиалӣ, ки акси дурустии фосилаҳои мустақимро муҳокима мекунад, барои моделсозии фосилаи вақт дар мавридҳои эҳтимолии рӯйдодҳо ё мушкилоти дахлдор истифода мешавад. Масалан, ҳангомӣ ки вақт барои хизматрасонӣ ё интизорӣ дар назди дархостҳои бонкӣ, ё транзаксияҳои молиявӣ, хеле кӯтоҳ ва зудӣ рӯй медиҳад.

Инчунин, истифодаи тақсимои муқаррарӣ барои амсиласозии миқдори захираҳои пулӣ ё арзиши дархостҳо хеле самаранок аст. Амсиласозии тақсимои муқаррарӣ кумак мекунад, ки равандҳои хизматрасонии молиявӣ дар маҷмӯъ ё дар як минтақаи муайян ба таври одӣ ва муҳокимаи мавқеи захираҳо дар дохили системаи молиявии бонкӣ пешгӯӣ ва таҳлил шаванд. Тақсимои муқаррарӣ ё нормалӣ одатан дар ҳолатҳои истифода мешавад, ки

сохтори рӯйдодҳо ё зарфиятҳои захираҳои пулӣ ё арзиши дархостҳо ба таври мутақобил ба як андозаи муайян равона мешавад.

Истифодаи техникаҳои математикӣ ва амсиласозии ба таври дуруст муайяншуда дар тасаввури тақсимои дархостҳо ва захираҳо, инчунин, ба бонкҳо ва муассисаҳои молиявӣ кумак мерасонад, ки захираҳоро самаранок тақсим ва истифода баранд, ки ин боиси беҳтаршавии самаранокии амалҳои молиявии онҳо мегардад. Аз ин рӯ, тарҳрезии усулҳои дуруст барои амсиласозии тақсимои омӯрӣ ва захираҳо дар соҳаи молиявӣ метавонад на танҳо дар таҳлили дохилии бонкҳо, балки дар оптимизатсияи равандҳои глобалӣ ва рушди иқтисодии давлатҳо нақши муҳим дошта бошад.

Баррасии амсилаи математикии тақсимои доимии дархостҳо ва захираҳои пулӣ ро идома медиҳем. Дида мебароем, ки чӣ гуна муодилаи Беллманро барои таҳлил ва идоракунии система дар ин замина истифода бурдан мумкин аст.

Тақсимои захираҳои пулӣ ва дархостҳо дар низоми бонкӣ бо мақсади беҳтар кардани самаранокии истифодаи манбаҳо ва таъмин намудани ғайриамалии устувор ва самаранокии бонкҳо аҳамияти махсус дорад. Амсилаҳои математикии бефосила ба таҳлили ин равандҳо кумак мерасонанд ва имкон медиҳанд, ки модификатсия ва оптимизатсияи равандҳои идоракунии захираҳо ба таври дақиқ анҷом дода шавад.

Амсилаҳои бефосила дар таҳлили тақсимои захираҳо ва дархостҳо аз усулҳои математикӣ истифода мебаранд. Ин амсилаҳо метавонанд ҷузъиёти гуногуни равандҳои иқтисодӣ ва молиявиро амсиласозӣ кунанд, аз ҷумла тақсимои захираҳо байни мизочон ва идоракунии захираҳои пулӣ дар шароити гуногун.

1. Амсиласозии оптималӣ. Барои амсиласозии тақсимои захираҳои пулӣ, амсилаҳои бефосила метавонанд ба таҳлили масъалаҳои оптимизатсионӣ, аз қабили барномасозии хаттӣ, барномасозии ғайрихаттӣ ва барномасозии динамикӣ шомил бошанд. Ин амсилаҳо барои дарк кардани роҳҳои самаранокии тақсимои захираҳо ва идоракунии он кумак мерасонанд.

2. Ҳалли масъалаи тақсимои захираҳо. Барои ёфтани тақсимои беҳтарин, ки мақсадҳои гуногунро таъмин кунад, амсилаҳои бефосила метавонанд истифода шаванд. Масалан, амсилаҳои оптимизатсионӣ барои тақсимои захираҳои пулӣ дар байни мизочон метавонанд тавассути функсияҳои мақсад ва маҳдудиятҳои муайяншуда таҳия шаванд. Ин амсилаҳо метавонанд миқдори захираҳоро дар шартҳои гуногун муайян кунанд, ки чӣ гуна онҳоро тақсим кардан лозим аст, то ки эҳтиёҷоти мизочон ва талаботи бозор таъмин карда шавад.

3. Пайдоиши оқибатҳои равандро. Истифодаи амсилаҳои динамикӣ барои таҳлил ва пешгӯии тағйироти захираҳо ва дархостҳо дар муҳити бонкӣ аҳамияти махсус дорад. Ин амсилаҳо имкон медиҳанд, ки тағйирот ва омилҳои гуногуни дохилӣ ва хориҷиро таҳлил ва пешгӯӣ намоянд.

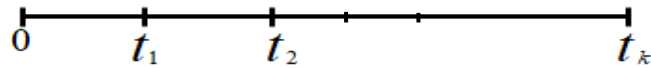
Амсилаҳои бефосила барои тақсимои захираҳо ва дархостҳо метавонанд дар таҳлили самаранокии истифодаи захираҳо ва идоракунии онҳо муфид бошанд. Таҳлили амсилаҳои бефосила бо истифода аз усулҳои оптимизатсионӣ ва динамикӣ имконият медиҳад, ки усулҳои самараноки идоракунии захираҳоро муайян ва татбиқ намуд.

Ҳамин тариқ, истифодаи амсилаҳои бефосила дар таҳлили тақсимои захираҳо ва дархостҳо барои бонкҳо ва дигар ташкилотҳои молиявӣ аҳамияти назаррас дорад, чунки онҳо ба беҳтар намудани самаранокии истифодаи манбаҳо ва беҳтар кардани хизмати мизочон кумак мерасонанд.

Сохтани амсила.

Бигузор тақсимкунандаи якчанд манбаъ бо тавоноии $P_1(t), t \in [0, t_k], P_1(0) = P_1^0$ ва он дар байни $m-1$ истеъмолкунандагон мувофиқан бо сахмияҳои $\alpha_j(t), j = \overline{2, m}$ бошад. Сахмияҳои чудошудаи $\alpha_j(t)P_1(t)$ фавран ба арзишҳои манбаҳои тақсимои $P_1(t)$ ва истеъмолкунандагони $P_j(t)$ пайваست карда мешаванд. Гузашта аз ин, тахмин карда мешавад, ки дар лаҳзаи навбатӣ аз манбаҳои истеъмолкунандагон $P_j(t)$ қисмати $\beta_j(t)P_j(t), j = \overline{2, m}$ ба манбаҳои тақсимшаванда илова шуда ва сипас дубора тибқи нақшаи дар поён

овардашуда ба истеъмолкунандагон тақсим карда мешавад. Барои сохтани амсила, мо порчаи вақтро ба қисмҳо тақсим мекунем.



Қисми якуми порчаи $[0, t_1]$ -ро дида мебароем. Дар ин порча, амсилаи математикӣ намуди зеринро мегирад:

$$\begin{cases} \dot{P}_j = \alpha_j P_j, & j = \overline{1, m}, P_j(0) = P_j^0 = \begin{cases} 1, & i = 1 \\ 0, & i > 1 \end{cases} \\ I(\alpha) = \sum \beta_j P_j(t_1) - \max \end{cases} \quad (1.1.1)$$

дар ин ҷо $\alpha \in M$, $M = \{\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_m) : \sum \alpha_j^2 = 1, 0 < \alpha_j < 1\}$.

Бигузор $P_j(t)$, $t \in [0, t_1]$ ва $\alpha_j^*(t) \in M$ ҳалли (1.1.1.)-ро ифода кунад. Акнун порчаи зеринро дида мебароем $[t_1, t_2]$.

Қиматҳоро мегузорем $P_j(t_1) = P_j(t) - (t_1) \cdot (1 - \beta_j)$.

$$P_1(t_1) = \max_{\alpha \in M} I(\alpha), \text{ яъне}$$

$$P_1(t_1) = \max_{\alpha \in M} \left(\sum_{j=1}^m \beta_j P_j(t_1) \right) = I^*$$

Пас, амсилаи математикӣ дар фосилаи вақти $[t_1, t_2]$ намуди зеринро мегирад:

$$\begin{cases} \dot{P}_j = \alpha_j P_j, & t_1 \leq t \leq t_2, \\ P_1(t_1) = I^*, P_j(t_1) = (1 - \beta_j) P_j(t_1 - 0), \\ I(\alpha) = \sum_{j=1}^m \beta_j P_j(t_2) - \max, & \alpha \in M. \end{cases} \quad (1.1.2)$$

Ин равандро идома дода, амсилаи охиринро дар фосилаи вақти дилхоҳи $[t_i, t_{i+1}]$, $i = \overline{0, k-1}$ ҳосил мекунем:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{P}_j = \alpha_j P_j, \quad t_i \leq t \leq t_{i+1}, i = \overline{0, k-1}, \\ P_1(t_i) = I^*, P_j(t_i) = (1 - \beta_j) P_j(t_i - 0), \\ I^* = \max_{\alpha} I(\alpha), I = \sum_{j=1}^m \beta_j P_j(t_{i+1}) - \max, \alpha \in M. \end{array} \right. \quad (1.1.3)$$

Бояд қайд кард, ки ҳамаи параметрҳои дохилшавандаи амсилаи (1.1.3) ба шумораи фосилаи порчаи $[t_i, t_{i+1}]$ алоқаманд аст. Аз ин рӯ, ҳалли масъалаи марбут ба амсилаи (1.1.3) аз шумораи $i : P_j^i(t), \alpha_j^{*i}(t), t \in [t_i, t_{i+1}], i = \overline{0, k-1}$ вобаста аст.

Амсилаи математикии тақсимои доимии дархостҳо ва захираҳои пулӣ воситаи муҳим барои таҳлил ва идоракунии системаҳои мебошад, ки дархостҳои воридшударо бо захираҳои маҳдуд коркард мекунанд. Истифодаи муодилаи Беллман дар ин замина имкон медиҳад, ки стратегияҳои оптималии идоракунӣ, масалан, барои кам кардани хароҷот ё ба ҳадди аксар расонидани фоида муайян карда шаванд.

Қадамҳои асосии амсиласозии чунин система муайян кардани ҳолати система, фазои идоракунӣ, функсияи арзиш ва амсилаи эҳтимолии гузариш байни ҳолатҳоро дар бар мегиранд. Муодилаи Беллман барои ин система мутобиқ карда мешавад ва барои муайян кардани стратегияҳои оптималии идоракунии захираҳо ҳал карда мешавад.

Дар маҷмӯъ, амсилаи математикии тақсимои доимии дархостҳо ва захираҳои пулӣ як воситаи пурқувват ва муассир барои таҳлил, пешгӯӣ ва идоракунии системаҳои мураккаби иқтисодӣ ва молиявӣ мебошад. Ин амсилаҳо на танҳо имкон медиҳанд, ки раванди тақсимои захираҳо дар шароити гуногуни иқтисодӣ таҳлил карда шавад, балки инчунин ба оптимизатсияи истифодаи захираҳои молиявӣ ва баланд бардоштани самаранокии коркарди дархостҳо мусоидат менамоянд.

Тавассути амсиласозии математикӣ, равандҳои динамикии бозор, тағйирёбии талаботу пешниҳод, таъсири омилҳои макроиқтисодӣ ва хатарҳои

молиявӣ метавонанд дақиқ таҳлил ва пешгӯӣ карда шаванд. Ин имконият медиҳад, ки сохторҳои молиявӣ, ширкатҳо ва ташкилотҳои идоракунӣ қарорҳои самараноку стратегиро дар асоси маълумоти таҳлилшуда қабул намоянд. Илова бар ин, истифодаи чунин амсилаҳо дар идоракунии равандҳои тақсими захираҳои пулӣ имконият фароҳам меорад, ки захираҳо бо дарназардошти афзалиятҳо, талаботи бозор ва стратегияҳои рушд тақсим карда шаванд. Ин раванд на танҳо ба кам кардани талафоти молиявӣ, балки ба баланд бардоштани устувории система ва кам кардани хатари ноустувории молиявӣ мусоидат мекунад.

Ғайр аз ин, амсилаҳои тақсими доимии дархостҳо ва захираҳо метавонанд дар шароити рақамикунонӣ ва иқтисоди рақамӣ нақши калидӣ бозанд. Тавассути амсилаҳои оптимизатсионӣ, метавон равандҳои тақсими захираҳоро автоматӣ намуда, дархостҳоро бо суръат ва самаранокии бештар коркард кард, ки ин ба рушди устувори иқтисодиёт ва пешбурди стратегияҳои инноватсионӣ мусоидат мекунад.

Дар маҷмӯъ, истифодаи амсилаҳои математикӣ дар идоракунии захираҳои пулӣ ва тақсими дархостҳо на танҳо ба такмили самаранокии идоракунии молиявӣ мусоидат менамояд, балки асоси устувории иқтисодӣ ва рушди босуръати технологиро низ фароҳам меорад.

2.2. Алгоритми ҳалли масъала

Алгоритми ҳалли амсилаи бефосилаи тақсими дархостҳо ва захираҳои пулӣ як равиши марҳала ба марҳала барои пайдо кардани роҳи оптималӣ ва самараноки тақсими захираҳо байни дархостҳои мухталиф мебошад. Ин алгоритм бо истифода аз амсиласозии математикӣ ва методҳои оптимизатсионӣ коркард мешавад.

Алгоритми ҳалли амсилаи бефосилаи тақсими дархостҳо ва захираҳои пулӣ дар асоси принсипи экстремалӣ сохта шудааст, ки ҳадафи он ёфтани роҳи оптималӣ барои тақсими захираҳо байни дархостҳо мебошад. Ин равиш, ки

дар корҳои [149] тавсиф шудааст, хосияти асосии ҳар як система ё равандро ба назар мегирад: дар ҳар лаҳзаи муайян, система кӯшиш мекунад, ки ҳолати худро дар лаҳзаи оянда ба таври оптималӣ беҳтар созад.

Ҳар як система (объект ё раванди интихобӣ) тавре амал мекунад, ки дар лаҳзаи навбатӣ ҳолати он максималӣ (беҳтарин) бошад.

$$Lu = \max_{\alpha \in M} \left\{ \sum_{j=1}^m \alpha_j (L_j u)^s \right\}^{1/s},$$

дар ин ҷо

$$M = \left\{ \alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_m): \sum \alpha_j^{\frac{n}{n-s}}(t) = 1, \quad 0 \leq \alpha_j(t) \leq 1, \quad t \in I, \quad n > s > 0, \quad m > 1 \right\}$$

,

дар ин ҷо $U = u(x, t)$ - ҳолати объекти амсилашударо дар нуқтаи $x \in G$ тавсиф мекунад, дар ҳолати вақти t , L, L_j - операторҳои додасуда, ки тағйироти ҳолати объектро ифода мекунад. Аз ин ҷо бармеояд, ки муодилаи мувофиқ бо хосияти экстремалӣ дар шакли зерин ифода ёфтааст:

$$(Lu)^n = \sum_{j=1}^m (L_j u)^n.$$

Муодилаи амсилавӣ барои ин раванд тавассути принципи экстремалӣ, ки дар ин ҷо дар намуди муодилаи Беллман ифода ёфтааст, таҳия мегардад. Муодилаи Беллман (1.2.1) ҳамчун воситаи тавсифи раванди оптимизатсияи бонкӣ бо параметрҳои мувофиқ истифода мешавад.

$$\frac{\partial \mu}{\partial t} = \max_{\alpha \in M} \left\{ \sum_{j=1}^m \alpha_j \left(\frac{\partial \mu}{\partial P_j} \right)^s \right\}^{1/s}. \quad (1.2.1)$$

Дар ҳолати $s = n - 1$, $n = 2$ ва аз ин рӯ, муодилаи Беллман барои масъалаи (1.1.3) ҳосил мекунем.

$$\frac{\partial \mu}{\partial t} = \max_{\alpha \in M} \left\{ \sum_{j=1}^m \alpha_j P_j \frac{\partial \mu}{\partial P_j} \right\}. \quad (1.2.2)$$

бо шартҳои

$$\mu(P_j, t_{i+1}) = \sum_{j=1}^m \beta_j P_j(t_{i+1}). \quad (1.2.3)$$

Муодилаи натиҷавӣ бо хосиятҳои экстремалӣ дар намуди зерин оварда мешавад

$$\left(\frac{\partial \mu}{\partial t}\right)^2 = \sum_{j=1}^m \left(\frac{\partial \mu}{\partial P_j} \cdot P_j\right)^2, \quad (1.2.4)$$

$$\alpha_j^* = \frac{\frac{\partial \mu}{\partial P_j}}{\left(\sum \left(\frac{\partial \mu}{\partial P_j}\right)^2\right)^{1/2}}.$$

Муодилаи (1.2.4) бо шартҳои (1.2.3) барои ҳалли масъалаи (1.1.3) дар порчаи муайяни вақти t_i, t_{i+1} барои дилҳо $i = 0, 1, \dots, k-1$ ба даст оварда мешавад. Ин ҳалли амсилавӣ имконият медиҳад, ки дар ҳар лаҳзаи муайян ҳолати оптималии система тавсиф карда шуда, тавассути истифодаи методҳои математикӣ роҳи беҳтарини тақсими захираҳо дар байни m -истеъмолкунандагон пешбинӣ карда шавад.

Натиҷаҳои ҳосилшуда аз алгоритм, ки дар асоси муодилаи Беллман коркард шудааст, имкон медиҳанд, ки стратегияҳои самараноки идоракунии захираҳо ва дархостҳо дар системаҳои бонкӣ таҳия шаванд. Ин стратегияҳо метавонанд ба таври назаррас самаранокии кори системаҳои бонкӣ ва истифодаи захираҳои пулӣ дар шароити гуногунро беҳтар кунанд.

Алгоритми ҳалли амсилаи бефосилаи тақсими дархостҳо ва захираҳои пулӣ як воситаи муҳим ва муассир барои оптимизатсияи тақсими захираҳои молиявӣ байни дархостҳои мухталиф дар низоми бонкӣ мебошад. Ин алгоритм, бо истифода аз методҳои оптимизатсионӣ ва амсиласозии математикӣ, имкон медиҳад, ки равандҳои тақсими захираҳои пулӣ ба таври самаранок ва мувофиқи талаботи система иҷро шаванд.

Алгоритм тавассути сохтани функсияи ҳадаф ва маҳдудиятҳои мувофиқ, ҳалли масъалаи оптимизатсияро таъмин мекунад, ки ин бо истифода аз методҳои гуногуни оптимизатсионӣ, анҷом дода мешавад. Ҳамин тариқ,

алгоритм метавонад барои ҳалли масъалаҳои мураккаби тақсимои захираҳо дар шароити гуногуни иқтисодӣ ва молиявӣ истифода гардад.

Дар маҷмӯъ, ин алгоритм на танҳо самаранокии тақсимои захирахоро зиёд мекунад, балки низоми бонкро дар шароити муносири иқтисодӣ ба талаботи бозор мутобиқ месозад. Ҳамин тариқ, истифодаи ин алгоритм метавонад ба рушди устувори низоми бонкӣ ва беҳтар кардани самаранокии он мусоидат намояд.

2.3. Амсилаи беҳтарини тақсимои гардиши пул дар байни

m-истеъмолкунандагон

Амсилаи беҳтарини тақсимои гардиши пул дар байни *m*-истеъмолкунандагон як амсилаи математикӣ мебошад, ки барои муайян кардани роҳҳои оптималии тақсимои захираҳои молиявӣ миёни истеъмолкунандагони гуногун истифода мешавад. Ин амсила бо мақсади ба даст овардани натиҷаҳои беҳтарин дар идоракунии захираҳои пулӣ, ки ба ниёзҳо ва талаботи истеъмолкунандагон мувофиқат мекунад, таҳия мегардад.

Интихоби беҳтарин амсилаи тақсимои гардиши пули нақд байни якчанд истеъмолкунандагон аз шароити мушаххаси вазифа, ҳадафҳо ва афзалиятҳо вобаста аст.

Фосилаи вақти $[0, t_k]$ -ро дида мебароем ва онро ба *k* - қисмҳо дар мисоли ширкатҳои маҳаллӣ тақсим мекунем.

Бигузор як тақсимкунандаи асосии гардиши пул, ки тавоноиааш ба $P_1(t) \quad t \in [0, t_k] \quad P_1(0) = P_1^0$ баробар бошад ва он дар байни *m* - 1 истеъмолкунандагон, мувофиқан бо андозаи $P_j(t) \alpha_j(t)$, $j = \overline{2, m}$ тақсим карда шавад.

Қисми $\alpha_1(t) P_1(t)$ барои худи тақсимкунанда боқӣ мемонад. Пас аз чанд вақт t_1 (ва ба ҳамин монанд $t_2, t_3 \dots t_k$) *j* - ум истеъмолкунанда β_j фоиз барои тақсимкунандаи асосӣ чудо мекунад. Барои муайян кардани саҳмияҳои α_j , ки

ба истеъмолкунандагони j - ум мераванд, талаб карда мешавад, то даромади тақсимкунандаи нисбӣ зиёд карда шавад.

$$\begin{cases} \overset{0}{P}_1 = \alpha_1 P_1, P_1(0) = P_1^0, 0 < t \leq t_1, \\ \overset{0}{P}_j = \alpha_j P_1, P_j(0) = 0, j = 2, m. \end{cases}$$

Ба осонӣ дида мешавад, ки

$$P_1(t) = P_1^0 e^{\int_0^t \alpha_1 dt}.$$

Аз ин ҷо

$$P_j(t) = P_j^0 + \int_0^t e^{\int_0^t \alpha_1(t) dt} d_t$$

ва

$$P_1(t_1) \max_{\alpha} \sum \beta_j \cdot P_j(t_1).$$

Дар ин ҷо

$$\alpha \in M = \{\alpha : 0 \leq \alpha_j(t) \leq 1, \sum \alpha_j^2(t) = 1\}, \quad 0 < \beta_j < 1, \quad \sum \alpha_j^c = 1.$$

Акнун порчаи $[t_1, t_2]$ -ро дида мебароем ва ҳосил мекунем

$$P_1(t_1) = I^*, P_j(t_1) = P_j(t_1 - 0)(1 - \beta_j) \leq 1.$$

Масъалаи (1.1.1) намуди зеринро мегирад:

$$\begin{cases} P_1 = \alpha_1 P_1, P_1(t_1) = I_1^*, t_1 \leq t \leq t_2 \\ P_j^0 = \alpha_1 P_1 P_j(t_1) = P_j(t_1 - 0) \cdot (1 - \beta_j) \end{cases},$$

$$I(\alpha) = \sum_{j=1}^m \beta_j P_j(t_2) - \max, I^0 = \overline{0, kt} \quad t_i \leq t \leq t_{i+1}$$

ё

$$\begin{cases} \dot{P}_j^i = \alpha_j I_1^i, j = \overline{1, m}, t_1 \leq t \leq t_{j+1} \\ P_j(t_1) = P_{0j}^i, P_{01}^0 = P^0, P_{0j}^0 = 0, j = \overline{2, m} \\ I_i(\alpha) = \sum \beta_j^i P_j^i(t_{i+1}), P_{01}^0 = I_i^*, P_{0j}^0 = (1 - \beta_j) P_j^i(t_{j+1} - 0). \end{cases}$$

Муодилаи мувофиқи Белманро дида мебароем:

$$\begin{cases} \frac{\partial \mu^i}{\partial t} = \max_{\alpha} \left(\frac{\partial \mu^i}{\partial t}, P_i \alpha \right), \\ \partial \mu^i (P_j - P_{j+1}) = \sum \beta_j^i P_j \end{cases},$$

ва муайян мекунем:

$$\alpha_j^i = \frac{\frac{\partial \mu^i}{\partial P_j^i}}{\left(\sum \frac{\partial \mu^{i^2}}{\partial P_j} \right)^{1/2}}.$$

Ин амсила як воситаи муҳим ва пешрафта дар амсиласозии математикӣ мебошад, ки барои муайян кардани тақсимои оптималии захираҳои пулӣ миёни истеъмолкунандагони гуногун, бо мақсади таъмин кардани самаранокии баландтарин ва қонеъ гардонидани талаботҳои ҳаҷм ва сифати онҳо, таҳия шудааст. Он имкон медиҳад, ки захираҳои пулӣ, ки дар ихтиёр доранд, ба таври илмӣ ва асоснок тақсим карда шаванд, ки ҳар як истеъмолкунанда метавонад захирахоро мувофиқи эҳтиёҷоти худ ва дар марҳалаҳои гуногуни ғоиданокӣ истифода барад.

Бо истифода аз ин амсила, бонкҳо ва муассисаҳои молиявӣ метавонанд дарк кунанд, ки барои ба даст овардани натиҷаҳои беҳтар ва ғоиди максималӣ, аз як тараф, онҳо бояд талаботи ҳар як истеъмолкунанда ва эҳтиёҷоти махсуси онҳоро бо роҳҳои муайяншуда бо дарназардошти шароити иқтисодӣ ва марҳалаи муваффақият таҳлил намоянд. Дар ҳамин ҳол, амсила метавонад барои кам кардани хароҷот ва гузариш ба як стратегияи камхарҷ ва самаранок ба назар гирифта шавад, ки беҳтар кардани равандҳои дохилии бонкро таъмин мекунад.

Амсилаи таҳияшуда на танҳо дар бонкдорӣ, балки дар дигар соҳаҳои иқтисодии мураккаб, ки дар онҳо талабот барои тақсимои дурусти захираҳо вучуд дорад, метавонад истифода шавад. Масалан, соҳаҳои саноатӣ, логистикаи нақлиётӣ, соҳаи энергетика, ё ҳатто дар соҳаи тиб, ки захираҳои маҳдудшудаи пулӣ ё хизматрасонӣ ба талаботи гуногун тақсим карда

мешаванд, истифодаи чунин амсилаҳо метавонад ба беҳтар шудани қароргирӣ ва самаранокии ташкилот кумак кунад.

Амсилаи мазкур дар асл як намуди таҳлили мустақим барои идора кардани захираҳои молиявӣ бо тақя ба принципҳои амсиласозӣ аст, ки имкон медиҳад як ташкилот ё бонк қарори дуруст ва муассирро дар заминаи шиносоии эҳтиёҷот ва манфиатҳо қабул намояд. Ба таври хос, амсила барои таъмини тақсимои захираҳо на танҳо аз тарафи иҷрои талаботи иқтисодии мавҷуд, балки барои пешгӯии хатарҳои эҳтимоли дар оянда кумак мерасонад. Масалан, агар бонк дар шароити носолим ё бо камбудии молиявӣ амал кунад, ин амсила метавонад ба таҳлили дуруст ва муайян кардани манбаъҳои захираҳо бо мақсади пешгирии хатари марҳалаи молиявӣ ё манъ кардани зиёдот ва нақшаи амали тозаро пешниҳод намояд.

Илова бар ин, барои бонкҳо ва дигар муассисаҳои молиявӣ истифодаи чунин амсила метавонад ба қабул кардани қарорҳои стратегӣ ва пешгӯии оянда таъсир гузорад. Бонкҳо метавонанд бо тақя ба натиҷаҳои амсила таҳлил кунанд, ки дар кадом ҳолатҳо захираҳоро бояд зудтар ба дархостҳо ҷудо кунанд, ки барои пӯшондани талаботи муҳим ва ё гузариш ба шартҳои гуногун лозим аст. Бо истифода аз усулҳои математикӣ ва амсиласозӣ, ташкилотҳо метавонанд барои манфиати мизочон беҳтарин стратегияҳоро таҳия намоянд, ки ҳам ба самаранокии коркарди пул ва ҳам ба қонеъ гардонидани талаботи баланд истифода шаванд.

2.4. Амсилаҳои беҳтарини низоми бонкӣ бо як асос

Акнун амсилаи низоми бонкиро бо як асоси бонкӣ дида мебароем. Бигзор бонки асосӣ ба миқдори x_1 , маблағ ҷудо кунад, ки онро барои ғайолияти ҳамаи дигар бонкҳо сарф кардан мумкин аст. Бигзор $x_j(t)$, $j = \overline{2, m}$ эҳтиёҷи бонки j -ум ба пули ҷудошуда дар вақти t бошад.

Рушди низоми бонкӣ тибқи амсилаи математикии зерин сурат мегирад:

$$x_1 = a_1 A f(x_1 - l), \quad x_j = a_j x_j, \quad x_1(0) = x_1^0, \quad x_j(0) = x_j^0, \quad j = \overline{2, m}, \quad (1.4.1)$$

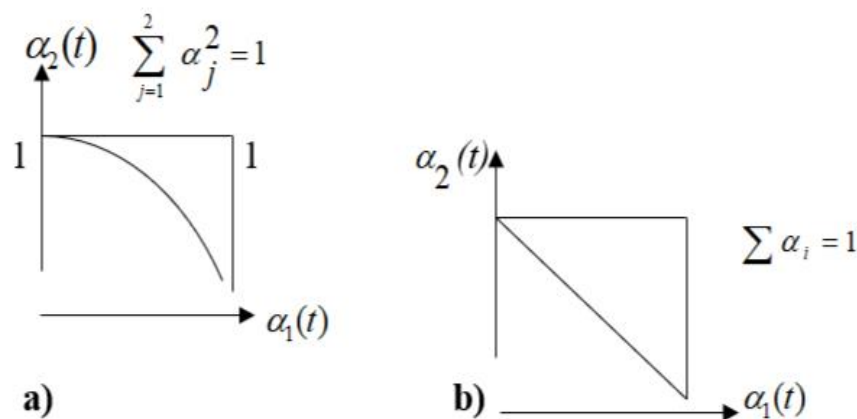
$$I(\alpha) = \varphi(x(t_k), t_k) - \max, \quad \alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_m) \in M, \quad 0 \leq t \leq t_k.$$

Дар ин ҷо $x_j^0 \geq 0$, $j = 1, \dots, m$ m - адади додашуда, $f = f(\cdot)$ - қонуни пуле, ки бонки асосӣ барои тақсимоат дар байни дигар бонкҳо ҷудо кардааст, l - андозаи ҳайати қори бонки асосӣ, A - сатҳи технологияи истифодашаванда. Барои осонӣ ҳамчун $f = f(\cdot) = x_1$ ва $A = 1$ қабул мекунем. Ба сифати M мо намуди муқарраршудаи функсияҳои намуди [2]- [10] – ро мегирем:

$$x_j^0 \geq 0, \quad j = 1, \dots, m,$$

$$M = \left\{ \alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_m): \sum_{j=1}^m a_j^{\frac{n}{n-s}}(t) = 1, \quad 0 \leq \alpha_j(t) \leq 1, \quad n > s, \quad m > 1, \quad s > 0 \right. \\ \left. \alpha = \alpha(t) \text{ ин функсия қисман бефосила аст}, \quad 0 \leq t \leq t_k \right\}$$

Ба таври графикӣ, он маҷмуи қисмҳои алоҳида хатҳои қатро, ки ба вақт ва қуби воҳиди m -ченак вобастаанд ва барои $m=1$, $n=2$, $s=1$ дар шакли рақамҳои зерин таъин мекунанд, пешбинӣ мекунанд:



Расми 1. Инъикоси графикии амсилаи низоми бонкӣ бо як асос.

Қайд мекунем, барои M маҷмуҳои идоракунии қисман бефосиларо интихоб мекунем, яъне

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j(t) = 1, \quad 0 \leq \alpha_j(t) < 1, \quad 0 \leq t \leq t_k.$$

Ба таври графикӣ, ин маънои маҷмуи хатҳои ростро дар як воҳиди кубӣ дорад.

Принсипе, ки дар банди 1 барои системаи (1.4.1) таҳия шудааст, принципи муқаррарии оптималии Беллман (Bellman) мебошад. Дар ин робита, мо системаи (1.4.1)-ро бо шартҳо (ҳолатҳо) баррасӣ хоҳем кард $x(\tau) = y$, $0 \leq \tau \leq t_k$ ва функсияро дохил мекунем:

$$\mu(y, \tau) = \max \{ \varphi(x(t_k), t_k) \}$$

$$\alpha \in M$$

$$x(\tau) = y$$

$$0 \leq \tau \leq t_k.$$

Дар асоси принципи оптималӣ муодилаи Беллманро дар намуди зерин ҳосил мекунем:

$$-\frac{\partial \mu}{\partial t} = \max_{\alpha \in M} \left\{ \left(\alpha x, \frac{\partial \mu}{\partial x} \right) \right\}$$

бо шарти (ҳолати) $\mu(x, t) \Big|_{t=t_k} = \varphi(x, t_k)$.

Маълум аст, ки ин муодила мавриди махсуси муодилаи дар банди 2 баррасишуда барои $s=1$ мебошад. Аз ин рӯ, муодилаҳои оптималиро ба даст меорем:

$$\left(\frac{\partial \mu}{\partial t} \right)^n = \sum_{j=1}^m \left(x_j \frac{\partial \mu}{\partial x_j} \right)^n \quad (j=1, 2, \dots, m; n) . \quad (1.4.2)$$

Дар ин ҳолат, идоракунии оптималӣ ба таври зерин пешниҳод карда мешавад:

$$\alpha_j^0(t) = \left(\frac{\left(x_j \frac{\partial \mu}{\partial x_j} \right)^n}{\sum_{j=1}^m \left(x_j \frac{\partial \mu}{\partial x_j} \right)^n} \right)^{\frac{n-s}{n}} = \left(\frac{\left(p_j \dot{\varphi}_j \right)^n}{\sum_{j=1}^m (p_j \dot{\varphi}_j)^n} \right)^{\frac{n-s}{n}} .$$

Агар ба шарте, ки тарафи рости нобаробарӣ бо дараҷаи $\frac{n-s}{n}$ бошад, он гоҳ нисбати нобаробариҳои дохили қавсҳо ифодаи зерин ҷой дорад:

$$\left(x_j \frac{\partial \mu}{\partial x_j}\right)^n = \left(p_j \dot{\phi}_j\right)^n; \sum_{j=1}^m \left(x_j \frac{\partial \mu}{\partial x_j}\right)^n = \sum_{j=1}^m (p_j \dot{\phi}_j)^n$$

Аз ин ҷо, барои $p_j \dot{\phi}_j = C_j$ ҳосил мекунем:

$$\alpha_j^0(t) = \left(\frac{(C_j)^n}{\sum_{j=1}^m (C_j)^n} \right)^{\frac{n-s}{n}} = \left(\frac{C_j^n}{C^n} \right)^{\frac{n-s}{n}}, j = \overline{1, m},$$

$$\alpha_j^0(t) = \left(\frac{(C_j)^n}{\sum_{j=1}^m (C_j)^n} \right)^{\frac{n-s}{n}} = \left(\frac{C_j^n}{C^n} \right)^{\frac{n-s}{n}}, j = \overline{1, m} = (C_j^n \cdot C_j^{-n}) = (C_j^0)^{\frac{n-s}{n}} = 1^{\frac{n-s}{n}} = 1.$$

Ҳангоми истифодаи усули таносуби оптималӣ, ҳалли муодилаи (1.4.2)

боҷад ҳамчун $\mu(x_1, x_2, \dots, x_m, t) = \mu_0 + Ct + \ln \left| \left(\frac{x_1}{x_1^0} \right)^{C_1} \left(\frac{x_2}{x_2^0} \right)^{C_1} \dots \left(\frac{x_m}{x_m^0} \right)^{C_m} \right|$ дар синфи ҳалли

оддӣ ва ҳамчун $\mu(x_1, x_2, \dots, x_m, t) = \mu_0 \left| \left(\frac{x_1}{x_1^0} \right)^{C_1} \left(\frac{x_2}{x_2^0} \right)^{C_1} \dots \left(\frac{x_m}{x_m^0} \right)^{C_m} \right| \cdot e^{C_1}$ дар синфи ҳалли

нишондиҳандагӣ, ки дар ин ҷо $C, C_j, j = \overline{1, m}$ - решаи муодила мебошад, нишон дода шавад.

$$C_1^n + C_2^n + \dots + C_m^n = C^n. \quad (1.4.3)$$

Муодилаи (1.4.3) дар кори [168] хеле хуб таҳқиқ гардидааст. Аз усули таҳияшуда бармеояд, ки агар бидонем, ки ягон ҳалли муодилаи (1.4.3), яъне

$\sum_{i=1}^m X_{im}^n = Z_m^n$, дар $k = m-1$, мувофиқан ҳал дар $k = m$ аз формулаи зерин муайян

мегардад.

$$X' = KX,$$

Пас ин ҷо

$$X' = (X'_{1m}, \dots, X'_{mm}, Z'_m), \quad Z'_m = \left(\sum_{i=1}^m X'_{im} \right)^{1/n}$$

$$X = (X_{1m-1}, X_{2m-1}, \dots, X_{m-1m-1})$$

$$Z_{m-1} = \left(\sum_{i=1}^{m-1} X_{im-1}^n \right)^{1/n}, \quad m=2,3,\dots,$$

$$K = \begin{bmatrix} x & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x & 0 & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & z & 0 \end{bmatrix}$$

ва аз ин рӯ, x, y, z – ҳалли муодила $z^n = x^n + y^n$ – ро ифода мекунад. Мисол, дар ҳолати $n=2$ барои дилхоҳ $m=2,3,4,\dots$, маълум аст, ки $C_1^2 + C_2^2 = C^2$ дар асоси табдилдиҳии [168] пай дар пай ҳалли муодилаи $C_1^2 + C_2^2 + \dots + C_m^2 = C^2$ -ро муайян мекунем. Дар $m=2$ муодилаи $C_1^2 + C_2^2 = C^2$.

Ҳоло масъалаи (1.4.1)-ро барои масъалаи аслии идоракунии оптималии (1.4.2) ҳал мекунем.

Ба осонӣ дида мешавад, ки

$$\alpha_1^0 = \frac{1}{t_k} \ln \frac{x_1^1}{x_1^0}, \quad \alpha_j^0 = \frac{1}{t_k} \ln \frac{x_1^1}{x_1^0} \frac{(x_j^1 - x_j^0)}{(x_1^1 - x_1^0)} \quad (1.4.4)$$

ва аз ин рӯ:

$$\begin{cases} x_1(t) = x_1^0 \left(\frac{x_1^1}{x_1^0} \right)^{\frac{t}{t_k}}, \\ x_j(t) = x_j^0 + \frac{(x_j^1 - x_j^0)}{(x_1^1 - x_1^0)} x_1^0 \underbrace{\left[\left(\frac{x_1^1}{x_1^0} \right)^{\frac{t}{t_k}} - 1 \right]}_{}, \quad j=1,\dots,m \end{cases} \quad (1.4.5)$$

Ин ҷо $x_j^1 = x_j(t_k)$ гузаштани шарти (ҳолати) ниҳоии система ва дар маҷмӯъ, онҳо номаълуманд. Истифодаи шарт (ҳолат) $\sum_{j=1}^m \alpha_j^{\frac{n-s}{n}}(t) = 1$ ҳангоми $n=2, s=1$ аз (1.4.4), (1.4.5) ҳосил мекунем:

$$\sum_{j=1}^m (x_j^1 - x_j^0)^2 = \left(\frac{x_1^1 - x_1^0}{\ln \frac{x_1^1}{x_1^0}} \right)^2 t_k^2. \quad (1.4.6)$$

Ин муодилаҳои шарти ниҳоии (ҳолати) система (1.1.1) ва ба намуди

$$\sum_{i=1}^m X_{im}^n = Z_m^n \text{ мебошанд.}$$

ё

$$\sum_{i=1}^m X_{im}^n = Z_m^n$$

барои $n=2$. Ҳангоми ҳалли муодилаи (1.4.6) x_j^1 ва t_k -ро муайян карда метавонем. Ҳамин гуна муодила барои шарти (ҳолати) система, ки бо масъалаи (1.4.1) муайян карда шудааст, ба амал меояд. Дар тули дилхоҳ вақти t аз фосилаи вақти баррасишаванда ҳосил мекунем:

$$\sum_{j=1}^m (x_j(t) - x_j^0)^2 = T^2(t); \quad 0 \leq t \leq t_k. \quad (1.4.7)$$

$$\text{Дар ин ҷо } T(t) = x_1^0 \left(\frac{\left(\frac{x_1^1}{x_1^0} \right)^{\frac{t}{t_k}} - 1}{\ln \frac{x_1^1}{x_1^0}} \right) t_k. \text{ Муодилаи (1.4.7) ҷаъолияти системаи}$$

иқтисодиро (1.4.1) дар вақти дилхоҳ ифода мекунад.

Эзоҳи 1. Азбаски муодилаи $C_1^n + C_2^n = C^n$ ё $\sum_{j=1}^m C_j^n = C^n$ дорои маҷмӯи

ҳалли беохир аст, идоракунии оптималии мувофиқ низ $\alpha_i = \alpha_i(t, C_1, \dots, C_m, C)$ беохир зиёд аст. Бояд диққат диҳем, ки дар $m+1$ маҷмӯъ $C_1, \dots, C_m, C$ ва маҷмӯъ

$C_1, \dots, C_m$ ҳар гуна метавонад бошад ва инро бояд аз шарти (ҳолати) масъалаҳои сарҳадӣ, ки бо тасдиқот (изҳорот) пайвастанд, муайян кунанд. Мисол, агар $n=2, m=2$ ва $p_j \dot{\phi}_j(\zeta) = c_j^0 + c_j^1 t, j=1,2; C = C^0 + C^1 t$, дилхоҳ доимиҳо буда метавонад ва c_j^0 ва $c_j^1, j=1,2$ онҳо аз шарти (ҳолати) масъалаи сарҳадӣ муайян карда мешавад. Доимиҳои C^0, C^1 аз муодилаи

$$\sum_{j=1}^2 (c_j^0 + c_j^1 t)^2 = (C_0 + C_1 t)^2$$

муайян карда мешаванд.

Эзоҳи 2. Функцияи $z = \sum_{j=1}^m c_j x_j - \max$ - ро ҳангоми иҷро шудани шартҳои

$Ax = b, x \geq 0$, максимизатсия мекунем, дар ин ҷо $c = (c_1, c_2, \dots, c_m)$, $A = (a_{ij})$, $i = 1 \dots k_1, j = 1 \dots k_2$, $b = (b_1, \dots, b_k)$, дода мешавад, рақамҳои мусбат (ададҳо), x – вектори номаълум. Бигузур $k_1 = k_2$ (агар $k_1 \neq k_2$ пас $A^* Ax = A^* b$ - ро дида мебароем, дар ин ҷо A^* - матритсаи ҳамчоя ба A). Ба осонӣ нишон додан мумкин аст, ки масъалаи ташаккулдода ба масъалаи $z = \max_{x \in M_2^1} \sum_{j=1}^m c_j x_j$, дар ин ҷо

$$M_2^1 = \left[x : \sum_{j=1}^m x_j^2 = \|A^{-1}b\|^2 \right] \text{ аст. Ҳангоми гузориши } \bar{c}_j = c_j \|A^{-1}b\|, y_j = \frac{x_j}{\|A^{-1}b\|} \text{ ҳосил}$$

мекунем:

$$y_j = \frac{c_j}{\sum_{j=1}^m c_j^2} \quad z = \|A^{-1}b\| \left(\sum_{j=1}^m c_j^2 \right)^{1/2}. \text{ Аз ин рӯ } x_j = \|A^{-1}b\| \frac{c_j}{\sum_{j=1}^m c_j^2}, \quad \overbrace{j=1, m}, \text{ яъне}$$

$$x = \|A^{-1}b\| \frac{c}{\|c\|}.$$

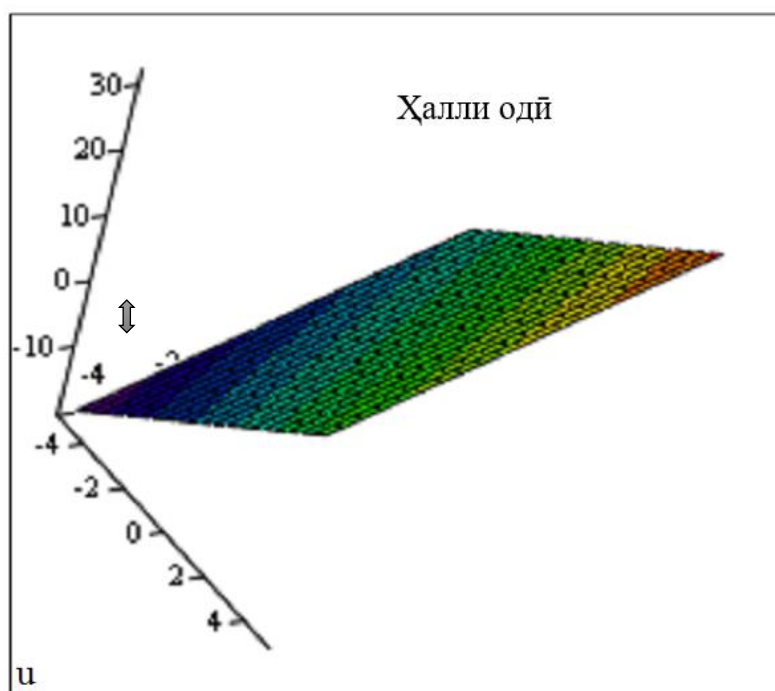
Ҳалли масъалаи хаттии барномасозии дар шакли $x = \|A^{-1}b\| \frac{c}{\|c\|}$ - бударо, ки шарти $\|x\| = \|A^{-1}b\|$ - ро қаноат мекунад, ҳалли умумии масъала меномем. Он

классикӣ мешавад, агар он шарти $x = A^{-1}b$ - ро қонеъ кунад, яъне $c = \frac{\|c\|}{\|A^{-1}b\|} A^{-1}b$.

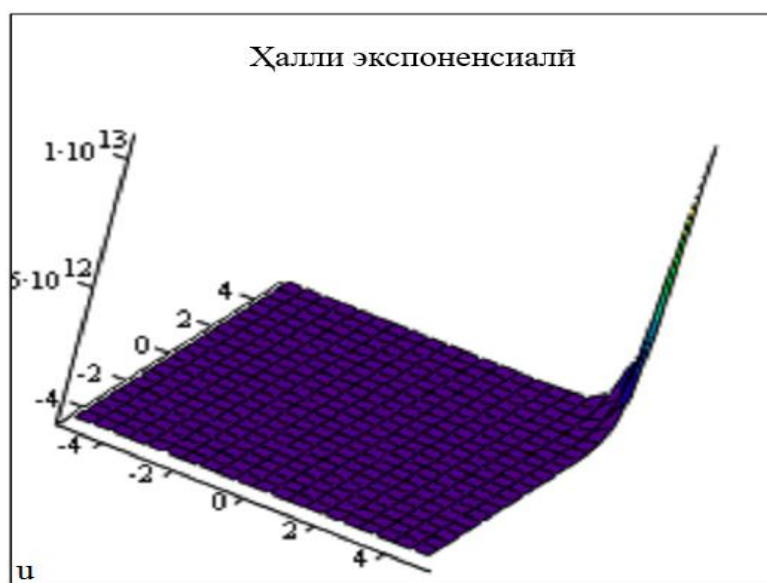
Ин маънои онро дорад, ки нархҳо дар бонк баробар карда шудаанд ва аз рӯи меъёри бо норми нархи $\|c\|$ ва параметрҳои истеҳсолот $A^{-1}b / \|A^{-1}b\|$ муайян карда мешавад.

Ҳалли компютерии масъала. Ҳалли компютерии муодилаи дорои хосиятҳои ғайриодиро барои синфҳои одӣ ва нишондиҳандагӣ бо додаҳои зерин пешниҳод мекунем:

$$u_0 = 1, m = 2, C_1 = 3, C_2 = 4, C = 5; t = 1; a_1 = 1; a_2 = 2.$$

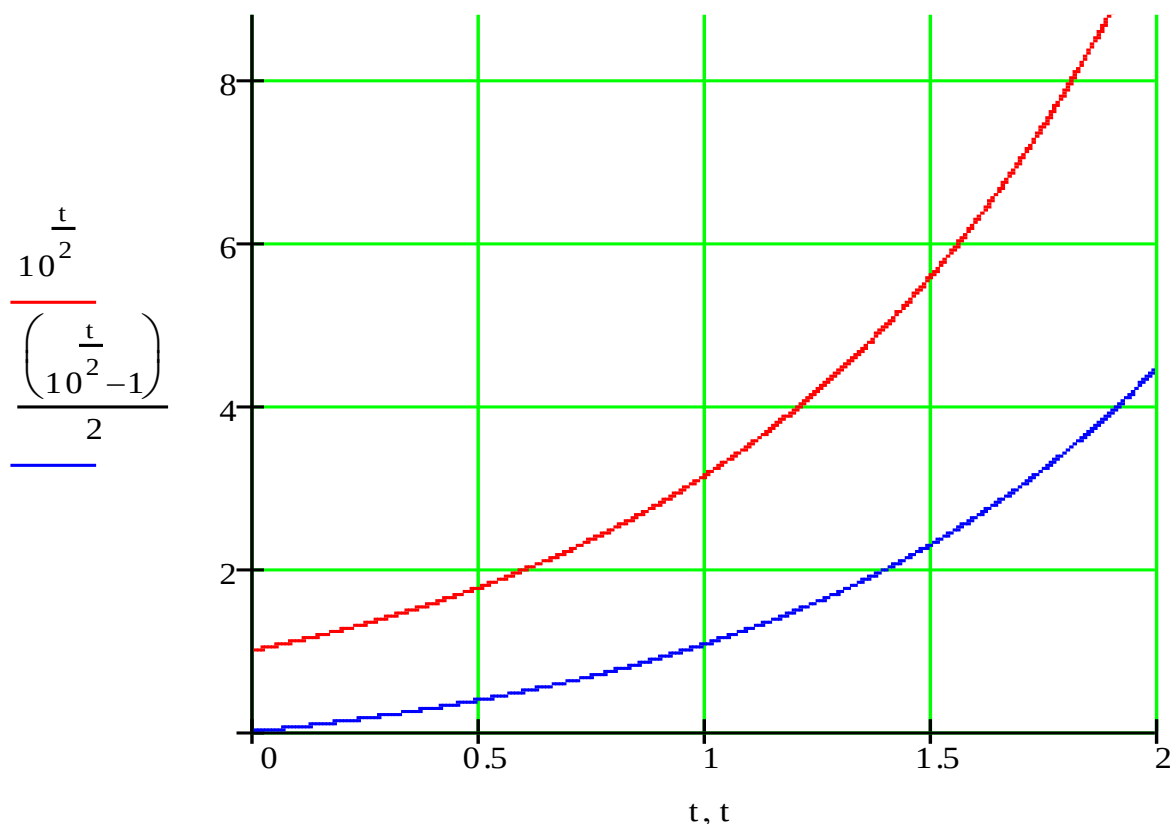


Расми 2. Ҳалли одӣ.



Расми 3. Ҳалли экспоненциалӣ.

Ҳалли масъалаи идоракунии оптималӣ ҳангоми $n=2, m=2$ бо шартҳои $x_1^0=1, x_1^1=10, x_2^0=0, x_2^1=5, t_k=2$ дар намуди расмҳо зикргардида пешниҳод мегардад:



Расми 4. Намуди графикии ҳалли масъалаи идоракунии оптималӣ.

Натиҷа. Пас, масъалаи тақсими захира дар намуди $P = \max_{\alpha \in M} (\alpha, h^s)^{\vee_s}$

барои тақсими захираҳо яъне масъалаи тақсими захираҳои пулӣ мебошад ва бо усули таносуби оптималӣ ҳал карда мешавад. Амсилаи математикии дар ин боб таҳияшуда фаъолияти системаи бонкҳоро бо як бонки асосӣ пурра фаро мегирад. Дар асос, методи Беллман метавонад барои ҳалли ин масъала истифода шавад. Аммо ин усул ба принципи оптималӣ асос ёфтааст, ки дар ифодаи худ Беллман камбудихои ченакӣ дорад. Агар ченаки фазо аз се калон шавад масъаларо ҳал кардан ниҳоят душвор мегардад. Аз ин рӯ, мо усули таносуби оптималиро аз корҳои профессор Юнусӣ [165] истифода кардем.

2.5. Таҳқиқи нишондиҳандаи NPS бо истифода аз муодилаи регрессия

Иқтисоди математикӣ як соҳаи фаъолияти назариявӣ ва амалии илмӣ буда, ҳадафи он омӯзиши аз ҷиҳати математикӣ ба расмият даровардани объектҳо, равандро ва падидаҳои иқтисодӣ мебошад. Дар баробари содатарин усулҳои геометрӣ дар доираи иқтисоди математикӣ, асбобҳои ҳисобкунии интегронӣ ва дифференсиалӣ, алгебраи матритсавӣ, барномасозии математикӣ ва дигар усулҳои ҳисоббарорӣ истифода бурда, муодилаҳои намуди гуногун тартиб дода ва ҳал карда мешаванд.

Усулҳои математикӣ ба иқтисодчиён имкон медиҳад, ки дар бораи бисёр падидаҳои мураккаб, ки тавсифи онҳо бе иштироки дастгоҳи риёзӣ душвор ба назар мерасад, фарзияҳои пурмазмун ва санҷидашаванда таҳия кунанд. Гузашта аз ин, хусусияти зиддиятноки баъзе падидаҳои иқтисодӣ омӯзиши онҳоро бе истифодаи математика имконнопазир мегардонад. Ҳоло қисми муҳимми муносибатҳои назариявии иқтисодӣ дар амсилаҳои математикӣ инъикос ёфтааст.

Нишондиҳандаи NPS, ки бори аввал аз тарафи Фред Райхел, муаллифи китоби «Масъалаи аз ҳама асосӣ» таҳия шудааст, ченаки фаъолиятнокии мизочон маҳсуб ёфта, эҳтимолияти онро, ки мизочон такроран ягон маҳсулот харидорӣ мекунанд ва ё ба дӯсти худ тавсия медиҳанд, пешгӯӣ менамояд. Ин метод нахустин маротиба соли 2003 истифода бурда шуд. Нишондиҳандаи Net Promoter® Score метавонад аз минуси 100 (вақте ҳамаи мизочон мунаққидон мебошанд) то плюси 100 (вақте ҳамаи мизочон тарафдорон мебошанд) таҳкил диҳад. NPS®, Net Promoter® ва Net Promoter® Score аломатҳои савдои бақайдгирифташудаи Satmetrix Systems, Inc., Bain & Company ва Fred Reichheld мебошанд.

Яке аз мафҳумҳои асосие, ки барои таҳлил ва пешгӯиҳои равандроҳои иқтисодӣ истифода мешаванд, ин муодилаи регрессия мебошад. Муодилаи регрессия имконият медиҳад, ки аз рӯи додаҳои маълум, функсияе сохта шавад, ки барои дигар қиматҳо натиҷагирӣ карда ва пешгӯӣ карда мешавад.

Бигузор чадвали ҷавобҳои мизочон барои соли 2022 дода шуда бошад:

Чадвали 1. - Чадвали ҷавобҳои мизочон.

Мох	Мунакидон (М)	Бетарафон (Б)	Тарафдорон (Т)	Нишондиҳандаи NPS
1	36	74	50	8,75
2	29	57	67	24,84
3	32	88	59	15,08
4	78	258	379	42,10
5	35	234	332	49,42
6	41	245	296	43,81
7	5	267	254	47,34
8	3	279	264	47,80
9	1	296	334	52,77
10	75	315	365	38,41
11	78	364	394	37,80
12	5	259	456	62,64

Нишондиҳандаи NPS бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад.

$$NPS = \frac{T - M}{M + B + T}.$$

Аз рӯйи қиматҳои чадвал муодилаи регрессияро месозем.

Дар ин ҷо мо регрессияи хаттиро дида мебароем. Ин маънои онро дорад, ки оилаи функсияҳое, ки аз онҳо интихоб мекунем, маҷмуи хаттии функсияи f_i - и пешакӣ муайяншуда мебошад.

$$f_i = \sum_i w_i f_i.$$

Мақсади регрессия дарёфти коэффитсиентҳои ин комбинатсияи хаттӣ ва ба ин васила муайян кардани функсияи регрессионии f_i (инчунин амсила номида мешавад) мебошад.

Барои сохтани муодилаи регрессия аз усули квадратҳои хурдтарин истифода мебарем.

Муодилаи регрессияи хаттӣ намуди зеринро дорад

$$y = ax + b,$$

дар ин ҷо

a, b – коэффитсиентҳои муодилаи регрессияи хаттӣ;

x – моҳҳо;

y – нишондиҳандаи NPS мебошад.

Коэффитсиентҳои муодилаи регрессияи хаттиро бо истифода аз усули квадратҳои хурдтарин бо формулаҳои зерин муайян мекунем:

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - y_i^*)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - ax_i - b)^2 \rightarrow \min .$$

Ҳосилаҳои хусусии функсияро ба сифр баробар мекунем

$$\begin{cases} \frac{\partial G}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - bx_i - b) = 0 \\ \frac{\partial G}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - ax_i - b) x_i = 0 \end{cases} .$$

Аз ин ҷо системаи муодилаҳои зеринро ҳосил мекунем.

$$\begin{cases} bn + a \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ b \sum_{i=1}^n x_i + a = \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{cases}$$

Бо истифода аз ин формула системаи муодилаҳоро мувофиқан бо масъалаи таҳқиқшаванда месозем.

$$\begin{cases} 12b + a \sum_{i=1}^{12} x_i = \sum_{i=1}^{12} y_i \\ b \sum_{i=1}^{12} x_i + a = \sum_{i=1}^{12} x_i^2 = \sum_{i=1}^{12} x_i y_i \end{cases}$$

Ҷадвали ёрирасонро месозем:

Ҷадвали 2. - Ҷадвали ёрирасон.

x	y	xy	X^2
1	8,75	8,75	1
2	24,84	49,68	4
3	15,08	45,24	9
4	42,10	168,4	16
5	49,42	247,1	25
6	43,81	262,86	36
7	47,34	331,38	49
8	47,80	382,4	64
9	52,77	474,93	81
10	3,41	34,1	100
11	37,80	415,8	121

12	62,64	751,68	144
Сумма 78	435,76	3172,32	650

Аз натиҷаҳои ҷадвал истифода бурда системаи муодилаҳоро дар намуди зерин менависем

$$\begin{cases} 12b + 78a = 435,76 \\ 78b + 650a = 3172,32 \end{cases}$$

Системаро бо усули Крамер ҳал намуда қиматҳои a ва b -ро меёбем.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 12 & 78 \\ 78 & 650 \end{vmatrix} = 1716$$

$$\Delta a = \begin{vmatrix} 435,76 & 78 \\ 3172,32 & 650 \end{vmatrix} = 35803,04$$

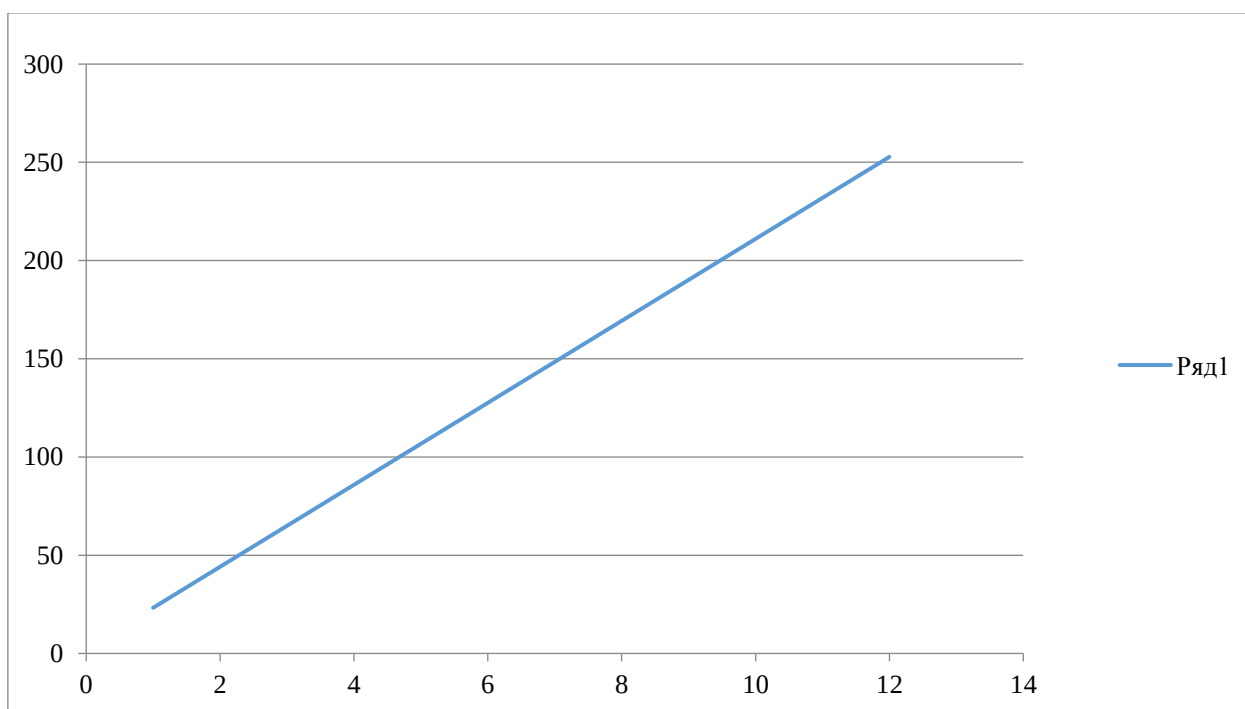
$$\Delta b = \begin{vmatrix} 12 & 435,76 \\ 78 & 3172,32 \end{vmatrix} = 4078,56$$

$$a = 20,86424 \quad b = 2,376783$$

Аз ин ҷо муодилаи регрессионӣ намуди зеринро дорад.

$$y = 20,86424x + 2,376783.$$

Графики муодилаи регрессия намуди зеринро дорад.



Расми 5. Графики муодилаи регрессия.

Таҳқиқи нишондиҳандаи NPS ва истифодаи муодилаи регрессия барои пешгӯии он, як роҳи самарабахш барои таҳлил ва оптимизатсияи фаъолияти бонкҳо дар ҷалби муштарӣ ва рушди қарорҳои стратегӣ мебошад. Аз як тараф, истифодаи усулҳои математикӣ, аз ҷумла муодилаи регрессия, имкон медиҳад, ки ба таври аниқ ва объективӣ пайвандҳо ва муносиботи байни метрикҳо ва тағйирёбии нишондиҳандаи NPS дар давраи муайян, таҳлил шаванд.

Нишондиҳандаи NPS як ченаки муҳим барои баҳогузорӣ ба ёддошт ва арзиши мизочон ба ҳисоб меравад. Ба воситаи ҳисоб кардани он, бонкҳо метавонанд фаҳманд, ки чӣ қадар мизочон ба маҳсулот ё хизматҳои онҳо рағбат доранд ва омодагии онҳо барои тавсия додан ба дигарон аниқ аст. Маҳз бо истифода аз ин нишондиҳанда, онҳо метавонанд барномаҳоро барои такмили ихтисос ва хизматрасонӣ ба мизочон, ки дар натиҷа боиси баланд рафтани самаранокии фаъолияти тижорати онҳо мегардад, равона намоянд.

Усулҳои математикӣ, ба хусус муодилаҳои регрессия, дар таҳлил ва амсиласозии маълумот дар соҳаи иқтисодии маркетинг кумак мерасонанд. Дар мавриди муодилаи регрессия, мафҳум ва ҳадафи он муайян кардани алоқаи байни омилҳои мухталиф ва натиҷаи эҳтимолии NPS мебошад. Бо истифода аз усули квадратҳои хурдтарин, муодилаи регрессия, ки ба таври хаттӣ барномасозӣ шуда аст, ҳамаи қиматҳое, ки ба ҳар як моҳ ва ҷузъҳои гуногуни таҳлил таъсир мерасонанд, амсиласозӣ карда мешавад.

Дар натиҷаи таҳқиқи муодила ва коэффитсиентҳои он, имконият барои пешгӯии NPS дар ҳолатҳои гуногун ба даст меояд, ки ин дар равандҳои қароргириҳо ва таҳияи стратегияҳои маркетингии муассир барои бозори бонкҳо ва дигар муассисаҳои молиявӣ муҳим аст. Муодилаи регрессия ба бонкҳо ё муассисаҳои молиявӣ кумак мекунад, ки на танҳо дар ҷалби мизочон, балки дар мустаҳкам кардани муносибатҳои бо онҳо ва нигоҳдории онҳо дар бозори рақобатпазир натиҷаҳои аниқ ба даст оранд.

Аз ин рӯ, таҳлили муфассали NPS бо истифода аз муодилаи регрессия дар заминаи дастгоҳҳои математикӣ ва статистикӣ имкон медиҳад, ки

чараёнҳои бозорӣ ва роҳҳои оптимизатсияи буҷет, хидматҳои бонкӣ ва дигар амалҳо, ки бо ниёзи муштариён ва бозори молиявӣ алоқаманданд, бештар мутобиқ карда шаванд.

Бо истифода аз ин муодилаи ҳосилшуда нишондиҳандаи *NPS* -ро барои вақти дилхоҳ муайян намудан мумкин аст.

2.6. Истифодаи усулҳои барномасозии хаттӣ барои ҳалли масъалаҳои оптимизатсияи буҷети таблиғотии бонк

Дар шароити рақобатпазири бонкӣ истифодаи самараноки захираҳои таблиғотӣ барои ноил шудан ба натиҷаҳои молиявӣ нақши калидӣ дорад. Беҳтарсозии буҷети таблиғотӣ яке аз усулҳои баланд бардоштани самаранокии сармоягузориҳои таблиғотӣ мебошад. Ин зерфасл истифодаи масъалаи барномасозии хаттиро барои оптимизатсияи буҷаи таблиғи бонк баррасӣ мекунад. Бо истифода аз амсилаи математикӣ ва усулҳои оптимизатсия вариантҳои самараноки тақсимои буҷаи таблиғот интихоб карда мешаванд. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонад дар маҷмӯъ барои бахши бонкӣ ва махсусан барои бонкҳои алоҳида муфид бошад, зеро онҳо метавонанд самаранокии истифодаи захираҳои таблиғотро афзун гардонанд ва рақобатпазирии бонкро дар бозор баланд бардоранд. Дар ин ҷо ҷанбаҳои назариявии истифодаи масъалаҳои барномасозии хаттӣ ва ҳам мисолҳои амалии татбиқи онҳо дар асоси маълумоти аниқи бахши бонкӣ баррасӣ карда мешавад.

Буҷаи таблиғотӣ яке аз унсурҳои асосии стратегияи маркетингии ҳамагуна тичорат, аз ҷумла бахши бонкӣ мебошад. Оптимизатсияи тақсимои буҷети таблиғотӣ имкон медиҳад, ки воридшавии муштариёни нав афзоиш ёбад ва ғоида зиёд шавад, дар ҳоле ки аз маҳдудиятҳои молиявии муайяншуда зиёд нест. Истифодаи усулҳои барномасозии хаттӣ барои ҳалли масъалаҳои оптимизатсияи буҷети таблиғотии бонк зарур мебошад, зеро ин имкон медиҳад, ки масъаларо ба расмӣ оварем ва ба саволи он, ки буҷет чӣ гуна бояд маҳз тақсим карда шавад, то ғоидаи максималӣ ба даст оварда шавад,

ҷавоби аниқ гирем [1-6]. Солҳои охир ба масъалаи оптимизатсияи буҷети таблиғотии бонкҳо таваҷҷуҳи бештар зоҳир карда мешавад. Имрӯзҳо бисёр муҳаққиқон барои пешниҳоди усулҳои самараноки ҳалли ин мушкилот кор мекунанд [1-6]. Баъзе аз ин таҳқиқот дар зер муфассалтар баррасӣ карда мешаванд.

Яке аз бузургтарин таҳқиқот дар ин соҳа кори [1] мебошад. Муаллифон равишҳои гуногунро ба оптимизатсияи буҷаи таблиғотии бонк тавсиф мекунанд ва афзалиятҳою нуқсонҳои онҳоро баррасӣ менамоянд. Дар натиҷаи таҳқиқот маълум шуд, ки усулҳои самараноки барномасозии хаттӣ ва усулҳои ба алгоритмҳои омӯзиши мошинӣ асосёфта мебошанд. Дар ин ҷо таҳлили истифодаи барномасозии хаттӣ барои оптимизатсияи буҷаи таблиғотии бонк гузаронида шудааст [1]. Дар [2] усули муайян кардани ҳиссаи хароҷоти маркетинги бонкӣ дар даромад бо истифодаи коэффитсиентҳои ислоҳӣ вобаста ба ҳадафи маркетинг ва соҳа оварда шудааст. Дар [3] амсилаи дискретии оптимизатсияи сиёсати таблиғотии ширкат баррасӣ карда мешавад. Масъала бо усули барномасозии динамикӣ ҳал карда мешавад. Ҳалли бадастомада имкон медиҳад, ки фоидаи ширкат оптимизатсия карда шавад.

Барои ҳисоб кардани буҷаи таблиғотӣ метавонем, усулҳои зеринро истифода барем:

1. Фоизи усули муомилот – дар асоси фоизи фоидаи умумии бонк, ки барои таблиғ ҷудо карда мешавад, ҳисоб карда мешавад. Ҳисоб бо формулаи зерин анҷом дода мешавад: $B_{\text{рекл}} = B * P$, дар ин ҷо $B_{\text{рекл}}$ - буҷет; B - даромади умумӣ; P - фоиз.

2. Усули максималии фоида ба ҳисоб кардани ҳаҷми фурӯш, ки барои ҷуброни хароҷоти таблиғ зарур аст, асос ёфтааст. Аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад: $S = \frac{Z + I}{P}$, дар ин ҷо S - ҳаҷми фурӯш; Z - хароҷоти таблиғотӣ; I - хароҷоти доимӣ; P - фоида ба воҳиди маҳсулот. Бо дарназардошти ҳаҷми фурӯш, метавонем буҷаи таблиғро ҳисоб кунем.

3. Усули таҳлили оморӣ - ба таҳлили маълумоти таърихӣ ширкат ва рақибони он асос ёфтааст. Он аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$V = \frac{V_k * a}{L_k}, \text{ дар ин ҷо } V_k - \text{бюҷети таблиғотӣ; } V - \text{хароҷоти рақибон барои таблиғ;}$$

L_k - ҳиссаи рақибон дар бозор; a - ҳиссаи бонк дар бозор.

Ҳамин тариқ, барои ёфтани роҳи оптималии меёри сифати хизматрасониҳои бонкӣ бо истифода аз таблиғ, зарур аст, ки усулҳои додастуда, муайян кардани ҳадаф, тағйирёбандаҳо, маҳдудиятҳо, масъалаи оптимизатсия ва ҳалли масъаларо истифода бурд.

Тибқи таҳқиқоти дар боло зикршуда, ҳар як бонк усули маъмултаринро истифода мебарад. Мақсади асосии ҳисоб кардани бюҷети таблиғотии бонк на танҳо таъмини хароҷоти таблиғот, балки оптимизатсияи он мебошад. Оптимизатсия тавассути ба таври максималӣ расонидани ғоидае, ки аз таблиғ ҷамъоварӣ мегардад, ба даст оварда мешавад.

Дар асоси гуфтаҳои боло, амсилаи оптимизатсияро метавон ҳамчун масъалаи барномасозии хаттӣ мураттаб кард [3-6].

Амсилаи математикии ҳалли масъалаи оптимизатсияи бюҷети таблиғи бонкро ба таври зерин пешниҳод кардан мумкин аст:

Дода шудааст: маълумоти ибтидоӣ дар бораи бюҷет, каналҳои таблиғотӣ ва самаранокии онҳо.

Параметрҳои зарурӣ: тақсимои оптималии бюҷет байни каналҳои таблиғотӣ, зиёд кардани шумораи мизочони бонк.

Маҳдудиятҳо:

- буҷаи таблиғот набояд аз арзиши максималӣ зиёд бошад;
- шумораи умумии муштариёни бонкӣ, ки тавассути таблиғ ҷалб шудаанд, набояд аз ҳадди ниҳии иҷозатдодастуда зиёд бошад;
- барои ҳар як канали таблиғотӣ маҳдудияти буҷаи дастрас мавҷуд аст.

Амсилаи математикии масъала чунин пешниҳод карда мешавад:

$$P = \sum_{i=1}^m c_i x_i \rightarrow \max$$

$$\sum_{i=1}^m c_i x_i \leq K$$

$$d_i \leq x_i \leq D_i$$

$$x_i \geq 0$$

$$d_i, x_i, D_i - \text{бутун},$$

$$i = 1, 2, \dots, m.$$

Дар ин ҷо P - фоидаи бонк аз тамоми корҳои таблиғотӣ;

- c_i - фоида аз таблиғе, ки тавассути канали i - юм ҷалб карда мешавад;
- x_i - миқдори маблағе, ки барои канали таблиғоти i - юм ҷудо шудааст;
- a_i - шумораи муштариёне, ки тавассути канали i - юм ҷалб шудаанд;
- D_i - ҳадди максималии буҷети барои таблиғ ҷудошуда;
- K - ҳаҷми буҷет;
- d_i - буҷети дастрас барои канал i - юм.

Ҳамин тариқ, ҳангоми ҳалли ин масъалаи оптимизатсия бояд тақсимои оптималии буҷет байни каналҳои таблиғотӣ, зиёд кардани шумораи мизочони бонк бо риояи ҳама маҳдудиятҳо муайян карда шавад.

Барои ҳалли масъалаи мазкур бо додаҳои аниқ аз усули ҷадвали симплексии барномасозии хаттӣ истифода намуда, масъаларо ҳал намудан мумкин аст.

Ҳамчун мисоли оптимизатсияи буҷаи таблиғоти бонк, ҳолати зеринро дида мебароем. Фарз мекунем, ки бонк мехоҳад дар се шабакаи гуногун таблиғ кунад: телевизион, радио ва шабакаи интернет. Ё барои ҷойгир кардани ин таблиғот дар як моҳ 4 ҳазор сомонӣ буҷа дорад. Фарз мекунем, ки арзиши ҳар як канали таблиғотӣ ба қиматҳои зерин баробар аст:

- Телевизион: 100 сомонӣ барои як блоки таблиғотӣ;
- Радио: 70 сомонӣ барои як силсилаи таблиғотӣ;
- Рекламаи интернет: 40 сомонӣ дар як моҳ.

Ҳадафи ин масъала ба ҳадди максималӣ расонидани таъсири умумии таблиғ ба сармоягузори мебошад.

Харочот барои як воҳиди реклама аз фаъолияти қаблии бонк ҳисоб карда шуд, инчунин фоида аз гузаронидани чорабиниҳои мувофиқи реклама муайян карда шуд (ҷадвали 3).

Ҷадвали 3.

№	Намуди реклама	Харочот барои 1 воҳиди реклама (сомонӣ)	Такроршавӣ, маротиба дар як моҳ	Фоида аз 1 воҳид (сомонӣ)
1	Телевизион	100	16	130
2	Радио	70	20	100
3	Интернет-таблиғ	40	25	80

Бигзор x_1 , x_2 ва x_3 мутаносибан маблағи пуле, ки барои телевизион, радио ва таблиғоти интернетӣ сарф мешавад. Пас масъалаи оптимизатсияро ба таври зерин навиштан мумкин аст:

Талаб карда мешавад, ки максимуми функсияи

$$F(x) = 130x_1 + 100x_2 + 80x_3 \rightarrow \max$$

ҳангоми маҳдудиятҳои:

$$100x_1 + 70x_2 + 40x_3 \leq 4000.$$

$$x_1 \leq 16.$$

$$x_2 \leq 20.$$

$$x_3 \leq 25.$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0 \text{ ёфта шавад.}$$

Ба сифати тағйирёбандаҳои базисӣ x_4, x_5, x_6, x_7 - ро интихоб мекунем.

$$100x_1 + 70x_2 + 40x_3 \leq 4000.$$

$$x_1 + x_5 = 16.$$

$$x_2 + x_6 = 20.$$

$$x_3 + x_7 = 25.$$

Масъалаи барномасозии хаттиро бо усули симплексӣ бо истифода аз ҷадвали симплексӣ нисбат ба тағйирёбандаҳои базисии x_4, x_5, x_6, x_7 ҳал мекунем:

Фарз мекунем, ки тағйирёбандаҳои озод ба 0 баробаранд, нақшаи аввалаи такягоҳиро чунин мегирем:

$$X_0 = (0, 0, 0, 4000, 16, 20, 25).$$

Ҷадвали 4.

№	Базис	Сутуни озод	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	x_4	4000	100	70	40	1	0	0	0
2	x_5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x_6	20	0	1	0	0	0	1	0
4	x_7	25	0	0	1	0	0	0	1
5	F	0	-130	-100	-80	0	0	0	0

Ба алгоритми асосии усули симплексӣ мегузарем.

Итератсияи 1.

Ҳамчун баранда сутунро интихоб мекунем, ки ба тағйирёбандаи x_1 мувофиқат кунад, зеро ин коэффитсиенти калонтарин аз рӯи модул аст. Сатри барандаро аз рӯи сатрҳо ҳамчун қисми тақсимот муайян мекунем: b_i/a_{i1} ва аз онҳо хурдтаринашро интихоб мекунем:

$$\min(4000:100, 16:1) = 16.$$

Аз ин рӯ, сатри 2 сатри баранда аст. Элементи ҳалқунанда ба 2 баробар аст ва дар буриши сутуни баранда ва сатри баранда ҷойгир аст.

Ҷадвали 5.

№	Базис	Сутуни озод	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	x_4	4000	100	70	40	1	0	0	0
→ 2	x_5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x_6	20	0	1	0	0	0	1	0
4	x_7	25	0	0	1	0	0	0	1
5	F	0	-130	-100	-80	0	0	0	0

Қисми навбатии ҷадвали симплексиро ташкил медиҳем. Ба ҷои тағйирёбандаи x_5 , тағйирёбандаи x_1 дар итератсияи 1 ворид мешавад. Дар натиҷа ҷадвали нави симплексӣ ҳосил мешавад:

Чадвали 6.

№	Базис	Сутуни озод	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	x_4	2400	0	70	40	1	-100	0	0
2	x_5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x_6	20	0	1	0	0	0	1	0
4	x_7	25	0	0	1	0	0	0	1
5	F	2080	0	-100	-80	0	130	0	0

Нақшаи такагоҳии ҷорӣ оптималӣ нест, зеро дар сатри индекс коэффитсиентҳои манфӣ мавҷуданд.

Итератсияи 2.

Ҳамчун сутуни баранда, мувофиқан тағйирёбандаи x_2 - ро интихоб мекунем, зеро ин коэффитсиенти калонтарин аз рӯи модул аст.

Сатри барандаро аз рӯи сатрҳо ҳамчун қисми тақсимот муайян мекунем: b_i/a_{i2} ва аз онҳо хурдтаринашро интихоб мекунем:

$$\min(2400 : 70, 20 : 1) = 20.$$

Аз ин рӯ, сатри 3 сатри баранда аст. Элементи ҳалқунанда ба 1 баробар аст ва дар буриши сатр ва сутуни баранда ҷойгир аст.

Чадвали 7.

№	Базис	Сутуни озод	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	x_4	2400	0	70	40	1	-100	0	0
2	x_5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x_6	20	0	1	0	0	0	1	0
→ 4	x_7	25	0	0	1	0	0	0	1
5	F	2080	0	-100	-80	0	130	0	0

Қисми навбатии ҷадвали симплексиро ташкил медиҳем. Ба ҷои тағйирёбандаи x_6 , тағйирёбандаи x_2 дар итератсияи 2 ворид мешавад.

Чадвали нави симплексиро ҳосил мекунем:

Ҷадвали 8.

№	Базис	Сутуни озод	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
1	x4	1000	0	0	40	1	-100	-70	0
2	x5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x6	20	0	1	0	0	0	1	0
4	x7	25	0	0	1	0	0	0	1
5	F	4080	0	0	-80	0	130	100	0

Итератсияи 3.

Нақшаи такагоҳии ҷорӣ оптималӣ нест, зеро дар сатри индексӣ коэффитсиентҳои манфӣ мавҷуданд. Ҳамчун сутуни баранда, мувофиқан тағйирёбандаи x_3 -ро интихоб мекунем, зеро ин коэффитсиенти калонтарин аз рӯи модул аст. Сатри барандаро аз рӯи сатрҳо ҳамчун қисми тақсимот муайян мекунем: b_i/a_{i3} ва аз онҳо хурдтаринашро интихоб мекунем:

$$\min(1000:40, 25:1) = 25.$$

Аз ин рӯ, сатри 1 сатри баранда аст. Элементи ҳалқунанда ба 40 баробар аст ва дар буриши сатр ва сутуни баранда ҷойгир аст.

Ҷадвали 9.

№	Базис	Сутуни озод	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
1	x4	1000	0	0	1	-100	-70	0	25
2	x5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x6	20	0	1	0	0	0	1	0
4	x7	25	0	0	1	0	0	0	1
5	F	4080	0	0	-80	0	130	100	0

Азбаски дар сутуни охирин якчанд элементҳои минималии 25 мавҷуданд, рақами сатрро аз рӯи қоидаи Креко интихоб мекунем. Усули Креко чунин аст. Элементҳои сатрҳо, ки арзишҳои хурдтарини $\min = 25$ доранд, ба элементҳои ҳалқунандаи пешбинишуда тақсим карда мешаванд ва натиҷаҳо ба сатрҳои иловагӣ дохил карда мешаванд. Барои сатри баранда сатри

интихобшуда интихоб карда мешавад, ки дар он пештар ҳангоми хондани ҷадвал аз чап ба рост дар сутунҳо қисми камтарин вомехӯрад. Симплекс ҷадвали ояндаро ташкил медиҳем. Ба ҷои тағйирёбандаи x_4 , тағйирёбандаи x_3 дар итератсияи 3 ворид мешавад.

Ҷадвали нави симплексӣ намуди зеринро мегирад:

Ҷадвали 10.

№	Базис	Сутуни озод	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	x_4	25	0	0	1	1/40	-5/2	-7/4	0
2	x_5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x_6	20	0	1	0	0	0	1	0
4	x_7	0	0	0	0	-1/40	5/2	7/4	1
5	F	6080	0	0	0	0	-70	-40	0

Итератсияи 4.

Нақшаи тақягоҳии ҷорӣ оптималӣ нест, зеро дар сатри индекс коэффитсиентҳои манфӣ мавҷуданд. Ҳамчун сутуни баранда сутунеро интихоб мекунем, ки ба тағйирёбандаи x_5 мувофиқат мекунад, зеро ин коэффитсиенти калонтарин аз рӯи модули аст. Сатри барандаро аз рӯи сатрҳо ҳамчун қисми тақсимот муайян мекунем: b_i/a_{i5} ва аз онҳо хурдтаринашро интихоб мекунем:

$$\min(-, 16:1, 0:5/2) = 0.$$

Аз ин рӯ, сатри 4-ум сатри баранда аст. Элементи ҳалқунанда ба $21/2$ баробар аст ва дар буриши сатр ва сутуни баранда ҷойгир аст.

Ҷадвали 11.

↓

№	Базис	Сутуни озод	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	x_4	25	0	0	1	1/40	-5/2	-7/4	0
2	x_5	16	1	0	0	0	1	0	0
3	x_6	20	0	1	0	0	0	1	0
→ 4	x_7	0	0	0	0	-1/40	5/2	7/4	1
5	F	6080	0	0	0	0	-70	-40	0

Симплекс ҷадвали навбатиро ташкил медиҳем. Ба ҷои тағйирёбандаи x_7 ба итерасияи 4 тағйирёбандаи x_5 дохил мешавад.

Ҷадвали нави симплекс намуди зеринро мегирад:

Ҷадвали 12.

№	Базис	Сутуни озод	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	x_4	25	0	0	1	0	0	0	1
2	x_5	16	1	0	0	1/100	1	-7/10	-2/5
3	x_6	20	0	1	0	0	0	1	0
4	x_7	0	0	0	0	-1/100	1	7/10	2/5
5	F	6080	0	0	0	13/10	0	9	28

Зеро дар ҷадвали 9 дар сатри охирин элементҳои манфӣ мавҷуд нестанд, пас нақшаи ёфтшуда оптималӣ аст.

Ҳалли оптималиро дар намуди зерин ифода намудан мумкин аст:

$$x_1 = 16, \quad x_2 = 20, \quad x_3 = 25, \quad x_4 = 0, \quad x_5 = 0, \quad x_6 = 0, \quad x_7 = 0.$$

$$F(x) = 130 \cdot 16 + 100 \cdot 20 + 80 \cdot 25 = 6080.$$

Ин маънои онро дорад, ки буҷаи ниҳой 6080 сомонӣ ва тақсими буҷет чунин хоҳад буд: $x_1 = 16$, $x_2 = 20$, $x_3 = 25$.

Ҷоидаи интизоршавандаи бонк аз сармоягузори ба таълиф $(6080 - 4000) / 4000 \cdot 100\% = 52\%$ хоҳад буд.

Натиҷаҳои бадастомада зарурати истифодаи амсилаҳои оптимизатсияро ҳангоми ҳисоб кардани буҷети таълифоти бонк бо мақсади баланд бардоштани самараи коммуникатсионӣ ва иқтисодии таълиф тасдиқ мекунанд.

Бар асоси натиҷаҳои таҳқиқот, метавон ба хулосае омад, ки усулҳои барномасозии ҳаттӣ дар сатҳи назариявӣ ва амалӣ метавонанд таъсири бузург дар оптимизатсияи буҷети таълифоти бонк дошта бошанд. Усулҳои барномасозии ҳаттӣ, ки ба таҳлил ва амсиласозии функсияҳои гуногуни иқтисодӣ ва тиҷоратӣ, хусусан дар соҳаи таълифот, равона шудаанд, воситаҳои самаранок барои муайян кардани стратегияи беҳтарин дар хароҷоти рекламавӣ ва буҷетӣ мебошанд.

Амсилаҳои математикӣ ва алгоритмҳои барномасозии хаттӣ имкон медиҳанд, ки нақшаи ҷалби муштариён ва нигоҳдории онҳо ба таври оптималӣ таҳия шавад. Дар натиҷаи татбиқи чунин усулҳо, бонкҳо метавонанд маблағҳои худро барои таблиғот ва маркетинг бо дарназардошти самаранокии баланд ва кам кардани хароҷотҳо истифода кунанд, ки барои онҳо фоидаи иқтисодӣ ва бозорӣ ба бор меорад.

Ба илова, ин усулҳо на танҳо дар самти оптимизатсияи буҷети таблиғотӣ, балки дар таҳлили бозор, муайян кардани сегментҳои муваффақ ва хароҷоти муодили маркетинг низ кумак мерасонанд. Бо истифода аз усулҳои барномасозии хаттӣ, бонкҳо метавонанд сиёсати рекламавино тарҳрезӣ намоянд, ки на танҳо самарайи баландтари ҷалби муштариёро таъмин мекунад, балки дар нигоҳдорӣ ва баланд бардоштани ритми боқимондаи муштариён низ кумак мекунад.

Барои бонкҳо, ки дар муҳити иқтисодӣ бо рақобатҳои шадид ва тағйироти зуд дар тарзи рафтори муштариён фаъолият мекунанд, чунин усулҳои барномасозии хаттӣ метавонанд як аслии асосӣ дар пешрафт ва ташаккули стратегияи муваффақи таблиғотӣ ва маркетинги муосир бошанд.

ХУЛОСАИ БОБИ ДУЮМ

Боби дуюми кори диссертатсионӣ ба амсиласозӣ ва ташкили технологияҳои автоматикунонидашудаи ҳисобкунии таҳлили NPS дар бонкҳо бо мақсади оптимизатсияи шумораи дархостҳо ва тақсимои захираҳои пулӣ бахшида шудааст. Мақсади асосии ин боб таҳлили равандҳои тақсимои захираҳои пулӣ ва дархостҳо дар низоми бонкӣ ва истифодаи усулҳои математикӣ барои пайдо кардани роҳҳои самараноктарини тақсимои мебошад. Ин амсилаҳо имкон медиҳанд, ки дархостҳои воридшуда бо захираҳои пулӣ мутобиқ карда шуда, ба таври оптималӣ тақсим шаванд, ки дар натиҷа ҳар як дархост ба таври муфид ва самараноке таъмин карда мешавад.

Амсилаи математикӣ, ки барои равандҳои тақсимои захираҳо ва пулӣ дар байни дархостҳои мухталиф таҳия шудааст, дорои хусусиятҳои

оптимизатсионӣ мебошад. Он ба бонкҳо кумак мекунад, ки хароҷоти ғайримуқаррарии пулӣ ва захираҳои бо истифода аз усулҳои автоматикунории ҳисобкунии таҳлили NPS ва муодилаҳои математикӣ хеле самаранок тарҳрезӣ ва тақсим намоянд. Ин усулҳо метавонанд кумак кунанд, ки ба ҳар як мизоч ва талаботи истеъмолкунанда, ки бо нишондиҳандаи NPS ба ҳисоб меравад, захираҳо дуруст ва боэътимод ба расмӣ дароварда шаванд. Бо ин роҳ, дарҳол истифодаи захираҳои пулӣ ва ба таври мутобиқ додани онҳо ба талаботи мизочон осон мегардад.

Алгоритми ҳалли амсилаи бефосилаи тақсими дархостҳо ва захираҳои пулӣ коркард шудааст, ки барои ҳалли масъалаҳои амалӣ дар низомии бонкӣ истифода мешавад. Усулҳои оптимизатсионӣ, ки дар алгоритм истифода шудаанд, имкон медиҳанд, ки аз як тараф, хароҷот ва захираҳои пулӣ ба таври самаранок тақсим шаванд ва аз тарафи дигар, сифати хизматрасониҳо барои мизочон баланд бардошта шаванд. Ба назар мерасад, ки ин тарҳ ва алгоритмҳо нақши калидиро дар амалӣ кардани стратегияҳои муваффақ ва рақобатпазир дар низомҳои бонкӣ мебозанд.

Истифодаи амсилаҳои математикӣ дар таҳлили оптималии тақсими пулӣ миёни истеъмолкунандагон ва мизочон, ки бо омилҳои гуногун ба ҳам пайваст шудаанд, беҳтар кардани имкониятҳои идоракунии захираҳои пулӣ ва қонеъ гардонидани талаботи истеъмолкунандагонро таъмин мекунад. Бо ёрии ин амсилаҳо, бонкҳо метавонанд равандҳои дохилии идоракунӣ ва тақсимотро тақмил дода, хизматрасонии худро мувофиқ бо талаботи бозор ва ниёзҳои мизочон мутобиқ созанд. Дар натиҷа, самаранокии идоракунии захираҳо дар бонкҳо беҳтар шуда, воситаҳо ва ресурси онҳо дар хизматрасонии ҳар як мизоч бетаъсир намеронанд.

Дар таҳлили нишондиҳандаи NPS бо истифода аз амсилаҳои регрессия, назаррас ба назар мерасад, ки имкон медиҳад арзиши ин нишондиҳандаро барои оянда пешгӯӣ ва таҳлил кунем. Бо чунин амсилаҳо, равандҳои амалӣ ва муҳимми идоракунии ба маъзари мизочон мутобиқ намуда метавонанд, ки барои тақмили хизматрасонии бонкҳо ва фаъолияти самаранок бештар

имконият фароҳам оварда шавад. Баррасии истифодаи усулҳои барномасозии хаттӣ ва амсиласозии математикӣ дар ҳалли масъалаҳои оптимизатсионӣ дар қараёни буҷети таблиғотии бонк, ба мувофиқати ҳамаҷониба дар баланд бардоштани самаранокии хароҷоти таблиғотӣ кумак мекунад.

Таҳқиқот нишон медиҳад, ки усулҳои муосири амсиласозӣ ва технологияи автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS ба амал даровардани беҳтарин стратегияҳои маркетингӣ ва хизматрасонӣ дар низомҳои бонкӣ оварда мерасонад. Бо истифода аз ин усулҳо, бонкҳо метавонанд самаранокии хизматрасониро барои мизочон беҳтар кунанд ва дар айни замон, маблағҳои худро дар роҳи ба даст овардани натиҷаҳои мақсуд бо хароҷоти камтар сарф кунанд. Дар маҷмӯъ, мақсади таҳқиқот ва коркарди амсилаҳои математикӣ ва технологияи автоматикунонӣ барои оптимизатсия кардани тақсими шумораи дархостҳо ва захираҳои пулӣ мусоидат мекунад, ки дар натиҷа ба беҳтаршавии самаранокии фаъолияти бонкӣ ва қонеъ гардонидани талаботи мизочон оварда мерасонад.

БОБИ III. СОХТАНИ АМСИЛАИ КОНСЕПТУАЛӢ ВА КОМПЮТЕРИИ ТАҲЛИЛИ АНКЕТАИ NPS-И ШУМОРАИ ДАРХОСТҲО ВА ТАҚСИМОТИ ЗАХИРАҲОИ ПУЛӢ

3.1. Сохтани амсилаи концептуалии анкетани электронии таҳлили NPS

Дар хидматҳои бонкӣ, NPS (Net Promoter Score) яке аз воситаҳои калидӣ барои арзёбии қаноатмандии муштарӣён ва муайян кардани боварии онҳо ба бонк мебошад. Дар хотир доштан муҳим аст, ки дар соҳаи хизматрасониҳои молиявӣ, аз ҷумла хизматрасониҳои бонкӣ, сатҳи эътимод ва боварии муштарӣён дар муваффақияти тичорат нақши ҳалкунанда дорад. Дар зер баъзе хусусиятҳои истифодаи NPS дар соҳаи бонкӣ оварда шудаанд:

1. Арзёбии таҷрибаи муштарӣён: NPS ба бонкҳо имкон медиҳад, ки қаноатмандии умумии муштарӣёнро арзёбӣ кунанд ва муайян созанд, ки то чӣ андоза онҳо ба дӯстон ва оилашон тавсия медиҳанд. Ин ба бонкҳо имкон медиҳад, ки самаранокии хидматҳои худро чен кунанд ва соҳахоро барои беҳтар кардани таҷрибаи муштарӣён муайян созанд.

2. Арзёбии сифати хизматрасонӣ: Бонкҳо NPS-ро барои арзёбии сифати хизматрасонӣ ва сатҳи қаноатмандии муштарӣён дар ҷанбаҳои гуногуни хизматрасониҳои бонкӣ, аз қабили сифати хизматрасонӣ дар филиалҳо, кори кормандони бонк, роҳати бонкдории онлайн ва ғайра истифода мебаранд.

3. Муқоиса бо рақибон: NPS ба бонкҳо имкон медиҳад, ки сатҳи ҷалби муштарӣёнро бо рақибони соҳа муқоиса кунанд. Ин ба бонкҳо кумак мекунад, ки тавоноӣ ва сустии худро нисбат ба дигар бозигарони бозор дарк кунанд ва барои беҳтар кардани мавқеи худ чораҳо андешанд.

4. Мониторинг ва идоракунии тағйирот: мониторинги мунтазами NPS ба бонкҳо имкон медиҳад, ки тағйиротро дар қаноатмандии муштарӣён бо мурури замон пайгирӣ кунанд ва ба тамоюлҳои манфӣ зуд вокуниш нишон диҳанд. Ин ба бонкҳо кумак мекунад, ки барои беҳтар кардани сифати

хидматхояшон чораҳо андешанд ва аз даст додани муштариёро пешгирӣ кунанд.

5. Арзёбии муваффақият ва самаранокии стратегияҳо: NPS барои арзёбии муваффақият ва самаранокии стратегияҳо барои беҳтар кардани таҷрибаи муштариён ва баланд бардоштани боварии муштариён истифода мешавад. Ин ба бонкҳо имкон медиҳад, ки чораҳои муассиртаринро барои беҳтар кардани сифати хидматҳои худ ва ноил шудан ба сатҳи баландтари қаноатмандии муштариён муайян кунанд.

Дар маҷмӯъ, NPS як воситаи муҳим барои соҳаи бонкӣ мебошад, ки ба бонкҳо дар баланд бардоштани сифати хизматрасонӣ, беҳтар кардани таҷрибаи муштариён ва баланд бардоштани боварии муштариён кумак мерасонад, ки дар ниҳоят ба таҳкими мавқеи онҳо дар бозор мусоидат мекунад.

Новобаста аз он, ки дар бораи тадбирҳои доир ба мизочон, кормандон ва ё меҳмон андешидашуда сухан меравад ё не шумо метавонед бо ёрии нишондиҳандаи дурусткории мизочон Net Promoter® Score ба ҷавобдиҳандагон бо саволи хеле муҳим «Бо кадом эҳтимолият Шумо ба дӯсту ҳамкори худ ин ширкатро тавсия медиҳед?» муроҷиат намуда, фикру афкори онҳоро дар ин хусус фаҳмида гиред. Агар Шумо бо ин савол пештар дучор шуда бошед, пас барои Шумо тарзи аз ҳама одиву зуд ба ҳисоб гирифтани бетарафии мизочон нисбат ба ширкати Шумо, маҳсулот, хизматрасонӣ ва ё бренди он маълум мебошад.

Ин анкета, ки барои муайян сохтани NetPromoter® Score равона шудааст, ба Шумо маълумоти заруриро барои ба зудӣ дарёфти ақидаи мизочон дар хусуси ширкати Шумо ва барои эътино кардан ба мулоҳизаҳои дилхоҳи манфӣ имконият фароҳам меоварад. Нишондиҳандаи NPS ҳамчунин имкон медиҳад, ки нуқтаҳои санчишии ҳам дохилӣ ва ҳам берунаро барои муқоиса бо натиҷаҳои рақибони соҳаатон ба осонӣ муқаррар намоед. Акнун имконияте фароҳам омадааст, ки пурсишро барои муайян намудани нишондиҳандаи NetPromoter® Score ба амал оварда, онро ҳисоб намуда, контексти натиҷаҳои

худо бо ёрии асбоби ягона ба даст оваред. SurveyMonkey чи тавр NetPromoter® Score-ро ба ҷои Шумо ҳисоб мекунад? Баъди ба даст овардани натиҷаҳои пурсиш ба фасли таҳлил гузашта, Шумо тасвири асбоби ченкуниро мебинед, ки дар он қимати умумии NetPromoter® Score-и Шумо нишон дода шудааст. Дар ин ҷо Шумо ҷадвали маълумотро пайдо мекунад, ки дар он аз ҳисоби пурсидашудагон миқдори (ва ҳиссаи фоизи)-и мунаққидон, бетарафон ва тарафдоронро, ки ба Шумо тавсия додаанд ва ё намодаанд, ошкор кунед. Ба тӯфайли он Шумо дар бораи тартиби ҳисоби нишондиҳандаи NPS-и худатон маълумоти пурра ба даст меоред.

Муайян намудани нишондиҳандаи NetPromoter® Score. Net Promoter® Score чист? Таъриф ва формулаи нишондиҳандаи NetPromoter® Score ба идеяи зерин асос ёфтааст: NPS ин метрикаи боваринокии мизочон буда, онро роҳбарони ширкатҳо барои ҷамъоварии мулоҳизаҳои мизочон истифода бурда, дар асоси он бизнес-стратегияи худро ташаккул медиҳанд. Аксарият онро дар муқоиса бо пурсишҳои анъанавии муайянкунии дараҷаи қаноатмандии мизочон нишондиҳандаи (индикатор)-и беҳтарин мешуморанд.

Масъала барои муайян кардани NetPromoter® Score. Методологияи ҳисобкунии NetPromoter® Score, ки ба ҷавоби мизочон ба саволи ягона «То кадом андоза эҳтимол дорад, ки Шумо ин ширкатро ба дӯст ва ё ҳамкори худ тавсия медиҳед?» асос ёфтааст, эҳтимолияти харидории такрорӣ ва тавсияҳоро пешгӯӣ менамояд. Ба мизочон пешниҳод мешавад, ки ҷавобҳои худро дар меъёри аз 0 то 10 ҷой диҳанд.

Таснифоти ҷавобҳои мизочон.

0-6 = танқидкунандагон – мизочони норозӣ, ки ба бренди Шумо зарар оварда, дар бораи он манфӣ ибрози назар мекунанд;

7-8 = бетарафон – қаноатмандон, вале мизочони бетараф, ки нуктаи назари худро нисбат ба ғоидаи рақибон тағйир дода метавонанд;

9-10 = тарафдорон – мизочони ғайбӣ, ки аз Шумо харидани маҳсулотро идома медиҳанд ва онро ба дигарон тавсия менамоянд.

Афзалияти истифодаи NPS. Ба мизочон доир ба муайян кардани нишондиҳандаи NetPromoter® Score савол пешниҳод намуда, Шумо дар асл аз онҳо пурсон мешавед, ки оё онҳо барои дар хусуси чиҳатҳои мусбати ширкат ва бренди Шумо нақл кардан вақти худро сарф мекунанд. Бинобар ин, агар сухан дар ин хусус равад, имрӯз махсусан аз мулоҳизаҳои шифоҳӣ дида чизи қиматтаре вуҷуд надорад, зеро он ба тӯфайли шабакаҳои иҷтимоӣ, онлайн-форумҳо ва интернет-тафсириҳо ба зудӣ паҳн мегардад.

Муайян кардани нишондиҳандаи NetPromoter® Score ин тарзи осону одии донишҷуи он аст, ки ширкати шумо ба чашми мизочони Шумо чи қадар муваффақ мебошад. Маълумоти омории мавҷуда шаҳодат медиҳанд, ки дараҷаи иҷрои мусбати нишондиҳандаи NPS бевосита ба рушди даромаднокии ширкат вобаста аст. Ширкат ва корхонаҳои ҳаҷмашон гуногун, аз суратҳисобҳои наҷандон қалон то корпоратсияҳои қалонтарини ҷаҳонӣ барои баҳодиҳии қаноатмандии мизочон ва назорати муваффақиятҳои ширкат нишондиҳандаҳои NPS-ро истифода мебаранд, ки ин тарз афзалиятҳои дар зер нишондодашударо соҳиб мебошанд.

Сода ва тезичрошавандагӣ. Бояд қайд кард, ки барои ҳисоб кардани нишондиҳандаи NetPromoter® Score ҳамагӣ як савол қифоя мебошад ва ин ҳисоб ба тарзи хеле одӣ иҷро карда мешавад. Бо ёрии шаблони пурсишӣ, ки барои муайян кардани NetPromoter® Score тавсия гардидааст, ба осонӣ метавонед пурсиши худро созон диҳед ва онро дар лаҳзаҳои қамтарин рағона кунед.

Ченшавандагӣ. Роҳбарият метавонад муваффақиятҳои ширкатро бо ёрии ченкунии одӣ назорат намояд. Ва ҳамчунин нишондиҳандаи NPS технологияҳои умумиро амалӣ месозад, ки онҳо барои ҳама осону фаҳмо мебошанд.

Стандартнокӣ. Методикаи NPS, ки ҳамчун стандарти ченкунии фаъолнокии мизочон маълум аст, аз тарафи чунин брендҳо, ба монанди

AmericanExpress, Apple, GE, JetBlue ва KaiserPermanente мавриди истифода қарор дорад.

Муқоисашавандагӣ. Яке аз бартариҳои афзалиятнок ин имконияти муқоисашавандагии натиҷаҳои корхонаи Шумо бо натиҷаҳои ба дастовардаи рақибон ба ҳисоб меравад. Чунончи, монанди садҳо ширкатҳое, ки NPS-ро истифода мебаранд, дар Шумо низ меёри ченкунӣ ва назорати мушоҳидаи натиҷаҳои Шумо ҳам дар дохили ширкат ва ҳам дар муқоиса бо нишондиҳандаҳои NPS-и рақибон имконпазир мегардад.

Тарзҳои истифодаи NPS

Ба мавҷуд будани тарафдорону муқобилони NPS нигоҳ накарда, муайянкунии NPS ба Шумо имкон медиҳад, ки ҷойи худро нисбат ба рақибон муайян намуда, ҷиғунагии нишондиҳандаҳои брендҳои калони соҳаи худро доништа гиред. Дар раванди мониторинги доимӣ рейтинги ғайронокии мизоҷони бо ёрии NPS барои амалӣ сохтани тағйироти дохилии корхонаатон имконият муҳайё сохта, ҳамчунин муқоисаи NPS-ро бо самти беруна дастрас мегардонад ва Шумо метавонед муайян намоед, ки NetPromoter® Score-и Шумо чӣ гуна бартарӣ дорад. Масалан, агар нишондиҳандаи NetPromoter® Score-и Шумо ба 36 баробар бошад, ин чӣ маъно дорад? Нишондиҳандаи 36 барои Шумо чандон баланд наменамояд. Вале нишондиҳандаи 36 дар муқоиса бо нишондиҳандаи миёнаи NetPromoter® Score-и корхонаҳои соҳаи Шумо хеле баланд ҳисоб шуда метавонад.

Ҳисобкунии нишондиҳандаи NetPromoter® Score

Дар поён 5 амали одӣ барои ҳисобкунии нишондиҳандаи NetPromoter® Score оварда шудаанд:

- анкетаи худро барои муайянкунии NetPromoter® Score ба аудиторияи мақсаднок равона созед;
- ҷавобҳои ба пурсишномаи худ дастраснамударо ба ҷадвали электронии Excel ворид намоед;

- дар чадвали электронӣ пурсидашудагони худро ба «Мунаққидон», «Бетарафон» ва «Тарафдорон» тақсим намуда, миқдори умумии ҷавобҳои ҳар як гурӯҳро ҷамъ кунед;

- ҳиссаи панҷфоизаи умумии ҳар як гурӯҳро, бо роҳи ба миқдори умумии ҷавобҳо тақсим кардани нишондиҳандаи суммавии миқдори ҳар як гурӯҳ тақсим намуда, ҳисоб кунед;

- дар мавриди аз ҳиссаи фоизии умумии тарафдорон тарҳ намудан ҳиссаи фоизии мунаққидон Шумо нишондиҳандаи NPS-ро ба даст меоред.

Ба таври дигар, формулаи ҳисобкунии NetPromoter® Score ба худ чунин намудро мегирад:

$$\frac{(\text{миқдори тарафдорон} - \text{миқдори мунаққидон})}{(\text{шумораи умумии пурсидашудагон})} \cdot 100.$$

Мисол: Шумо ба пурсиши худ 100 ҷавоб ба даст овардед.

10 ҷавоб дар диапозони аз 0 то 6 («мунаққидон»);

20 ҷавоб дар диапозони аз 7 то 8 («бетарафон»);

70 ҷавоб дар диапозони аз 9 то 10 («тарафдорон»).

Ҳисоби ҳиссаи фоизии ҳар як гурӯҳ мувофиқан ба 10%, 20% ва 70% баробар мешавад.

Аз 70% («тарафдорон») 10% («мунаққидонро») тарҳ намуда, Шумо натиҷаи 60 фоизро ба даст меоред. Азбаски нишондиҳандаи NetPromoter® Score ҳама вақт на чун фоиз, балки ҳамчун адади бутун инъикос меёбад, пас индекси Шумо ба 60 баробар мебошад.

Таърихи NPS. Индекси NPS (Net Promoter Score) бори аввал аз тарафи Фред Райхел, яке аз таҳлилгарони маъруф ва муаллифи китоби «Масъалаи аз ҳама асосӣ» таҳия шудааст. Ин нишондиҳанда барои чен кардани сатҳи садоқати мизочон нисбат ба ширкат ва хидматрасонии он истифода мешавад. Мақсади асосии он муайян кардани эҳтимолияти такрор харид кардани маҳсулот аз тарафи мизочон ва инчунин тавсияи онҳо ба дигарон мебошад.

Методи NPS соли 2003 барои аввалин бор ба таври васеъ муаррифӣ ва дар ширкатҳои пешрафтаи ҷаҳонӣ истифода гардид. Он ба ширкатҳо имконият дод, ки сатҳи садоқат ва қаноатмандии мизочони худро бо усули сода, вале пурмаҳсул муайян кунанд. Дар муддати кӯтоҳ ин метод дар соҳаҳои гуногун, аз ҷумла бонкдорӣ, саноати молиявӣ, тиҷорати чакана ва технологияи иттилоотӣ татбиқ гардид. Ҳол он яке аз меъёрҳои асосии баҳодихии сифати хидматрасонӣ ва муносибати мизочон ба ширкатҳо ба ҳисоб меравад.

NPS мизочонро ба се гурӯҳ тақсим мекунад:

1. **Тарафдорон (Promoters)** – онҳое, ки ба ширкат ва маҳсулоти он содиқ буда, омодаанд онро ба дигарон тавсия диҳанд (баҳо 9-10).

2. **Ҳолатмансабон (Passives)** – мизочоне, ки қаноатманд ҳастанд, аммо эҳтимолияти тавсия додани ширкат ё такрор харид карданашон кам аст (баҳо 7-8).

3. **Мунаққидон (Detractors)** – онҳое, ки аз хидмат ё маҳсулот қаноатманд набуда, эҳтимолан дар бораи ширкат фикри манфӣ паҳн мекунанд (баҳо 0-6).

Натиҷаи умумии NPS метавонад аз **-100 то +100** тағйир ёбад. Агар ҳамаи мизочон мунаққид бошанд, нишондиҳанда -100 мешавад ва агар ҳамаи онҳо тарафдор бошанд, пас нишондиҳанда +100 мебошад. Ширкатҳое, ки нишондиҳандаи баланди NPS доранд, одатан сатҳи баланди садоқати мизочон ва хидматрасонии босифатро таъмин менамоянд.

Барои он ки NPS нишондиҳандаи пурра ва саҳеҳ бошад, он бояд бо дигар ченакҳои сифат ва таҳлили бозор муттаҳид карда шавад. Он ба ширкатҳо кумак мекунад, то фаҳманд, ки кадом омилҳо ба садоқати мизочон таъсир мерасонанд ва чӣ гуна метавон хидматрасонӣ ва маҳсулоти худро беҳтар намуд.

NPS®, Net Promoter® ва Net Promoter® Score аломатҳои савдои бақайдгирифташудаи Satmetrix Systems, Inc., Bain & Company ва Fred Reichheld мебошанд.

3.2. Коркарди амсилаи компютериї тестии анкетай электронӣ

Барои таҳияи анкетай электронӣ, дар қадами аввал варианти пилотии онро бо истифода аз замиаи компютери MS Excel омода менамоем. Ин равиш имкон медиҳад, ки анкета дар муҳити қулай таҳия ва озмуда шавад.

MS Excel воситаи қулай барои сохтани анкетаҳои тестӣ мебошад, зеро дорои функцияҳои воридсозӣ, филтрукунӣ, таҳлил ва визуализатсия мебошад. Анкетай пилотӣ бо истифода аз ҷадвалҳо ва формулаҳои дохилӣ сохта мешавад, ва имкон медиҳад маълумоти ҷамъоваришуда ба таври самаранок коркард карда шавад.

Алгоритми барнома. Пеш аз он ки барномаро тартиб диҳем, онро мулоҳизаронӣ карда, алгоритми ин барномаро тартиб медиҳем.

1. Ворид кардани ҷавобҳои мизочон ба саволи «То чӣ андоза Шумо тайёр ҳастед, ки ба дӯстон ва шиносҳоятон ширкати моро тавсия диҳед, барои ин баҳои аз 0 то 10 гузоред».

2. Таҳлил ва сохторбандии маълумоти ҳармоҳа ва солна.

3. Ҳисоб кардани зариби NPS аз рӯи формула:

$$\frac{(\text{миқдори тарафдорон} - \text{миқдори мунаққидон})}{(\text{шумораи умумии пурсидашудагон})} \cdot 100.$$

4. Сохтани графикаи фаъолнокии мизочон аз рӯи зариби NPS.

5. Пешгӯии фаъолнокии мизочон барои соли оянда дар асоси натиҷаҳои соли 2022 (пешоянд...).

6. Сохтани графикаи пешгӯии фаъолнокии мизочон барои соли оянда.

Амсилаи барнома дар абзорҳои Excel

Дар абзорҳои Excel ҷадвали ҷавобҳои мизочонро барои соли 2022 тартиб медиҳем:

Чадвали 13. - Натиҷаи ҷавобҳои мизочон.

Сол	2022			
Моҳҳо	Мунакидон	Бетарафон	Тарафдорон	Нишондиҳандаи NPS
Январ	36	74	50	8,75
Феврал	29	57	67	24,84
Март	32	88	59	15,08
Апрел	78	258	379	42,10
Май	35	234	332	49,42
Июн	41	245	296	43,81
Июл	5	267	254	47,34
Август	3	279	264	47,80
Сентябр	1	296	334	52,77
Октябр	75	315	365	38,41
Ноябр	78	364	394	37,80
Декабр	5	259	456	62,64

Дар ячейкаи E3 NPS – таҳлил формулаи зерин навишта шудааст:

$$=((D3-B3)/(B3+C3+D3))*100.$$

Баъди ин бо ёрии лағжанда ин формуларо ба ҳамаи ячейкаҳо то E14 кашола карда, ҷойгир менамоем.

Он нишондиҳандаи NPS-ро барои ҳамаи моҳҳои соли 2022 ба ҳисоб мегирад.

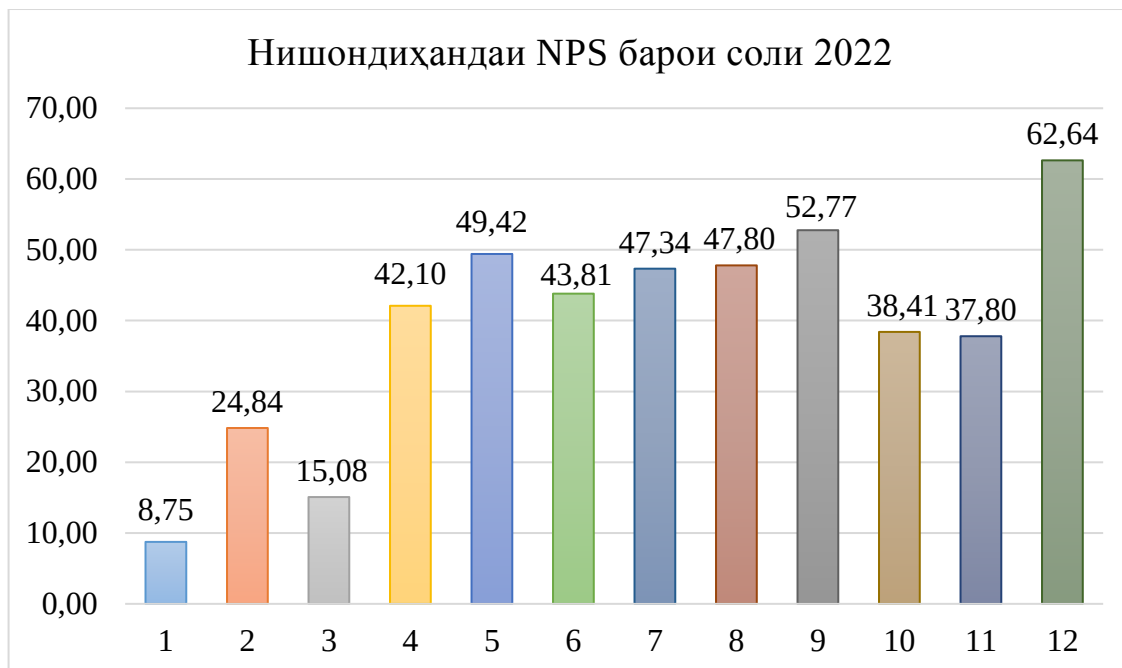
Баъди ин ҳамин гуна чадвалро барои соли 2023 тартиб додем. (Тибқи пурсишҳо ва анкетаҳо)

Чадвали 14. - Нишондиҳандаи NPS

Сол	2023			
Моҳҳо	Мунакидон	Бетарафон	Тарафдорон	Нишондиҳандаи NPS
Январ	27	65	38	8,46
Феврал	28	56	65	24,83
Март	32	88	59	15,08
Апрел	34	257	378	51,42
Май	35	235	332	49,34
Июн	37	245	297	44,91
Июл	5	267	254	47,34
Август	3	279	264	47,80
Сентябр	1	296	334	52,77
Октябр	75	315	364	38,33
Ноябр	78	364	394	37,80
Декабр	2	259	456	63,32

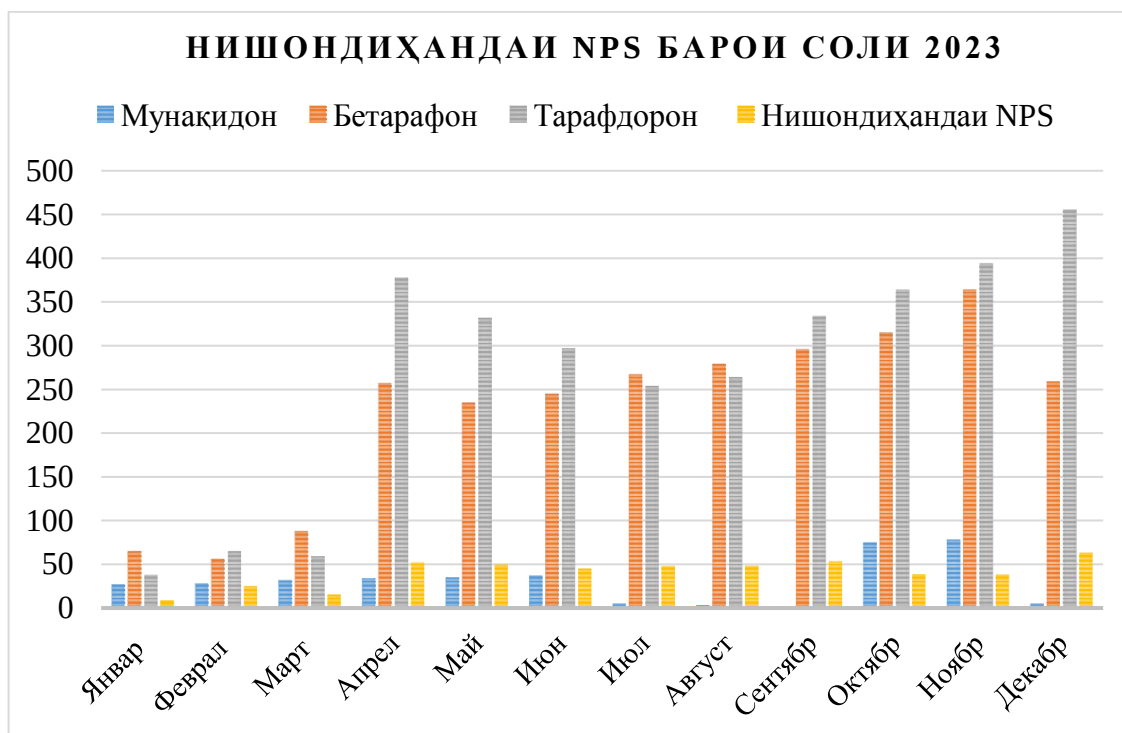
Дар ин ҷо низ барномаи ҳисобкунӣ дар ҳамон гуна ячейкаи варақои дуҷум навишта шудааст.

Баъди тартиб додани ҷадвал дар асоси маълумоти NPS график сохта шуд, ки он чунин шаклро дорад:



Расми 6. Нишондиҳандаи NPS бо намуди диаграммавӣ.

Акнун ҳамин гуна графикро барои соли 2023 месозем.



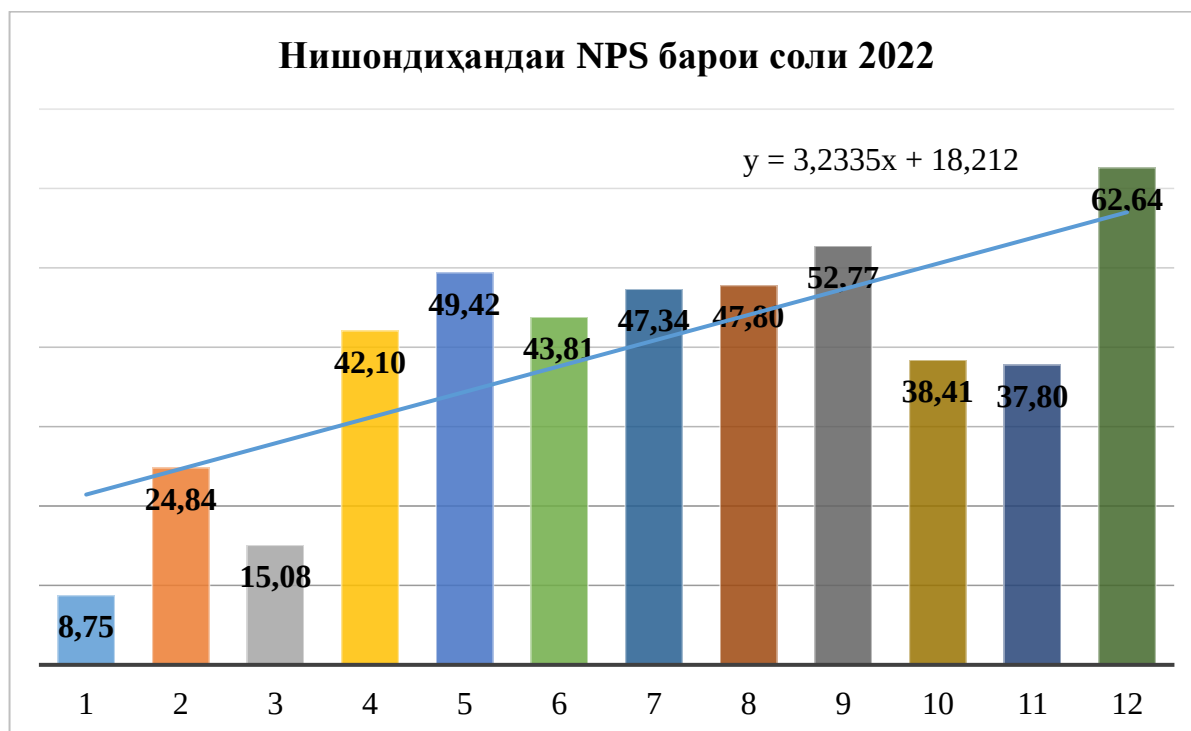
Расми 7. Нишондиҳандаи NPS бо намуди диаграммавӣ.

Баъди ин дар назди мо вазифа меистад, ки бо натиҷагирӣ аз омӯзишҳои болозикр NPS-ро барои солҳои минбаъда пешгӯӣ намоем. Барои ин дар варақи алоҳида ҷадвалеро тартиб додем, ки ба он маълумоти пешгӯишавандаро ҷой хоҳем дод.

Ҷадвали 15. - Ҷадвали маълумоти пешгӯишаванда

Моҳҳои соли 2024	Нишондиҳандаи NPS
Январ	
Феврал	
Март	
Апрел	
Май	
Июн	
Июл	
Август	
Сентябр	
Октябр	
Ноябр	

Мо ба графики соли 2022 бо ёрии функсияҳои ҷойдоштаи абзорҳои Excel хатти трендиро ворид менамоем.



Расми 8. Нишондиҳандаи NPS бо намуди диаграммавӣ.

Аз чадвал формулаи хаттии трендро мушоҳида мекунем, ки он метавонад қиматҳои ояндаро дар асоси маълумоти мавҷуда бо саҳви хурдтарин пешгӯӣ намояд. Аз ин рӯ, ҳалро автоматӣ кунонида, дар варақи алоҳидаи пешгӯӣ дар ячейкаҳои E2 ва E3 мувофиқан ин формулаҳоро менависем:

=ИНДЕКС(ЛИНЕЙН(Лист1!\$D\$2:\$D\$13;'2023'!\$C\$32:\$C\$43);1).

=ИНДЕКС(ЛИНЕЙН(Лист1!\$D\$2:\$D\$13;'2023'!\$C\$32:\$C\$43);2).

Ин формулаҳо имкон медиҳанд, ки бо ёрии маълумоти мавҷудани чадвали 2 адад - қимати оператори X (1) ва оператори озодро (2) ҳосил кунем.

Сипас дар ячейкаи G2 ин формуларо менависем:

=СЦЕПИТЬ(«у=»;ОКРУГЛ(\$E\$2;3);»*х + «;ОКРУГЛ(\$E\$3;3)),

ки он имкон медиҳад, формулаи хаттии тренди бадастомадаро нишон диҳем, ки дар асоси он пешгӯӣ амалӣ карда мешавад. Пас аз ин ба чадвали пешгӯӣ формуларо барои ба даст овардани қиматҳои алақай пешгӯишудаи ҳар моҳи соли оянда ворид месозем.

Ба ячейкаи B2 формулаи поёниро навишта, онро барои ҳамаи ячейкаҳои B2:B13 ворид менамоем:

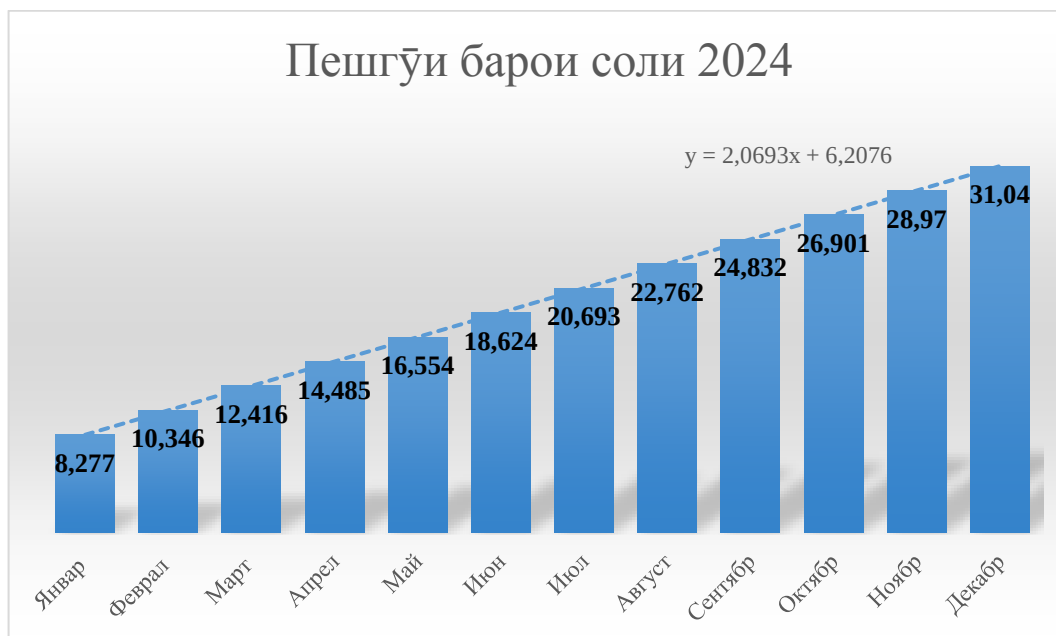
=\$E\$2*'2024'!C32+\$E\$3.

Дар маҷмӯъ чадвали зеринро ба даст меорем.

Чадвали 16. - Натиҷаи NPS

Моҳҳои соли 2024	Нишондиҳандаи NPS
Январ	8,277
Феврал	10,346
Март	12,416
Апрел	14,485
Май	16,554
Июн	18,624
Июл	20,693
Август	22,762
Сентябр	24,832
Октябр	26,901
Ноябр	28,97
Декабр	31,04

Дар асоси маълумоти ҷадвал графики пешгӯиро месозем:



Расми 9. Нишондиҳандаи NPS бо намуди диаграмавӣ.

3.3. Сохтани барнома дар муҳити кории забони барномасозии C++

Қадами аввал - сохтани равзанаи барнома. Қадами аввал дар таҳияи барнома ин сохтани равзанаи асосӣ мебошад. Ин равзана бояд дорои унсурҳои асосӣ барои ворид кардани маълумот, намоиши натиҷаҳо ва ҳисобкунии арзиши NPS бошад. Аз ин рӯ, дар аввал равзанаи барномаро бо унсурҳои зарурӣ муҷаҳҳаз месозем.

Аввалин ва муҳимтарин ҷузъи равзанаи барнома майдони воридкунии посухҳои муштариён мебошад. Дар ин майдон корбар метавонад маълумоти муштариёро дар бораи сатҳи қаноатмандии онҳо ворид кунад. Ин посухҳо ҳамчун маълумоти вурудӣ барои ҳисобкунии арзиши NPS истифода мешаванд.

Азбаски ҳисобкунии NPS барои моҳҳо ва солҳои гуногун анҷом дода мешавад, бояд як механизме барои интиҳоби сол ва моҳ мавҷуд бошад. Барои ин, рӯйхати афтанда ҷойгир карда мешавад, ки ба корбар имкон медиҳад, то соли дилхоҳро интиҳоб кунад. Ин унсур равандро барои корбар осонтар ва муназзамтар менамояд.

Барои он ки маълумоти воридшуда ва натиҷаҳои ҳисобшуда бо тарзи равшан ва аён намоиш дода шаванд, объекти ҷадвал ба равшанӣ барнома дохил карда мешавад. Ҷадвал бояд дорои сутунҳои зерин бошад:

- соли интиҳобшуда;
- моҳи интиҳобшуда;
- арзиши NPS барои ҳар моҳ;
- миёнаи арзиши NPS барои сол.

Ҷадвал имкон медиҳад, ки корбар ба осонӣ маълумоти воридшударо пайгирӣ кунад ва натиҷаҳои ҳисобкуниро бе мушкилот бубинад.

Барои идоракунии равандҳои барнома, тугмаҳои зерин ворид карда мешаванд:

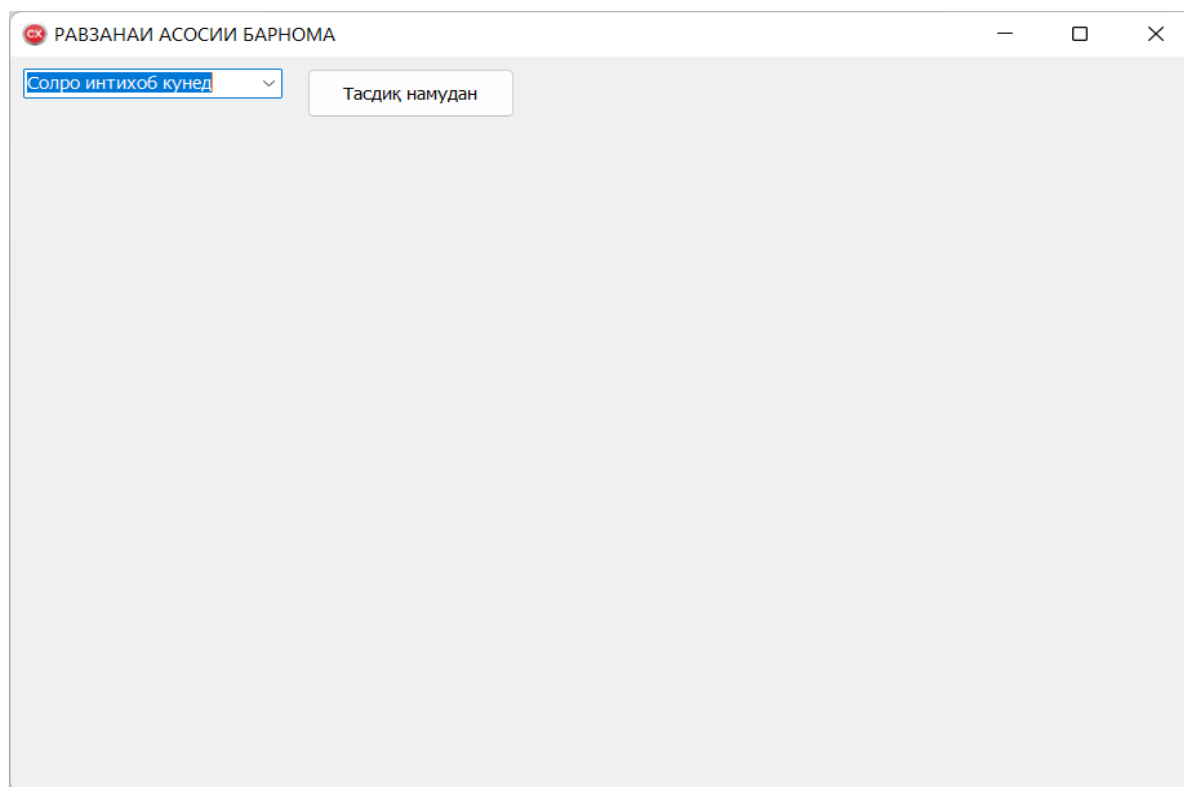
Тасдиқи сол – бо паҳши ин тугма, соли интиҳобшуда барои ҳисобкунӣ қабул карда мешавад;

Ҳисобкунӣ – ин тугма ба барнома фармон медиҳад, ки арзиши NPS-ро аз рӯи маълумоти воридшуда ҳисоб кунад;

Диаграмма – бо паҳши ин тугма, барнома диаграммаи тағйирёбии NPS-ро барои соли интиҳобшуда месозад;

Пешгӯӣ барои соли дигар – ин тугма ба барнома имкон медиҳад, ки арзиши NPS-ро барои соли оянда бо истифода аз амсилаҳои пешгӯӣ ҳисоб кунад.

Равзанаи асосии барнома бояд интерфейси осон ва фаҳмо дошта бошад, то корбар бо он бе мушкилот кор карда тавонад. Унсурҳои дар боло зикршуда ба он мусоидат мекунанд, ки равандҳои ворид кардани маълумот, ҳисобкунӣ ва намоиши натиҷаҳо бо тартиби муназзам ва аён иҷро шаванд. Бо ин роҳ, барнома самаранок ва истифодааш қулай хоҳад буд. Ин равиш имкон медиҳад, ки корбарон бо осонӣ маълумотро ворид кунанд, арзиши NPS-ро ҳисоб намоянд, тағйироти онро дар диаграммаҳо бинанд ва инчунин арзиши онро барои соли оянда пешгӯӣ кунанд. Ҳамин тавр, барнома метавонад ҳамчун як воситаи самаранок барои таҳлили NPS ва идоракунии маълумоти муштариён истифода шавад ва равшанӣ асосии барнома чунин аст:



Расми 10. Равзанаи асосии барнома.

Қадами дувум барномасозии элементҳои равзана мебошад.

Амалҳои зеринро иҷро мекунем:

Раванди ворид кардани посухҳо ба кор мебарорем ва посухҳо ба 3 категория филтр мекунем: мунаққидон, бетарафон, тарафдорон.

Пас мувофиқи формулаи зерин ба таври худкор NPS ҳисоб карда мешавад:

$$\frac{(\text{миқдори тарафдорон} - \text{миқдори мунаққидон})}{(\text{шумораи умумии пурсидашудагон})} \cdot 100.$$

Тугмаи «ҳисобкунӣ»-ро пахш мекунем, он арзиши NPS-ро барои ҳама моҳҳо ва солҳое, ки дар он ҷо посух дорем, нишон медиҳад.

Бо пахши тугмаи «диаграмма» натиҷаи NPS дар намуди диаграмма дар намолавҳа дода мешавад.

Акнун натиҷаҳои барномаро дар намуди сценарияҳо дида мебароем:

Сенарияи 1.

РАВЗАНАИ АСОСИИ БАРНОМА

2022

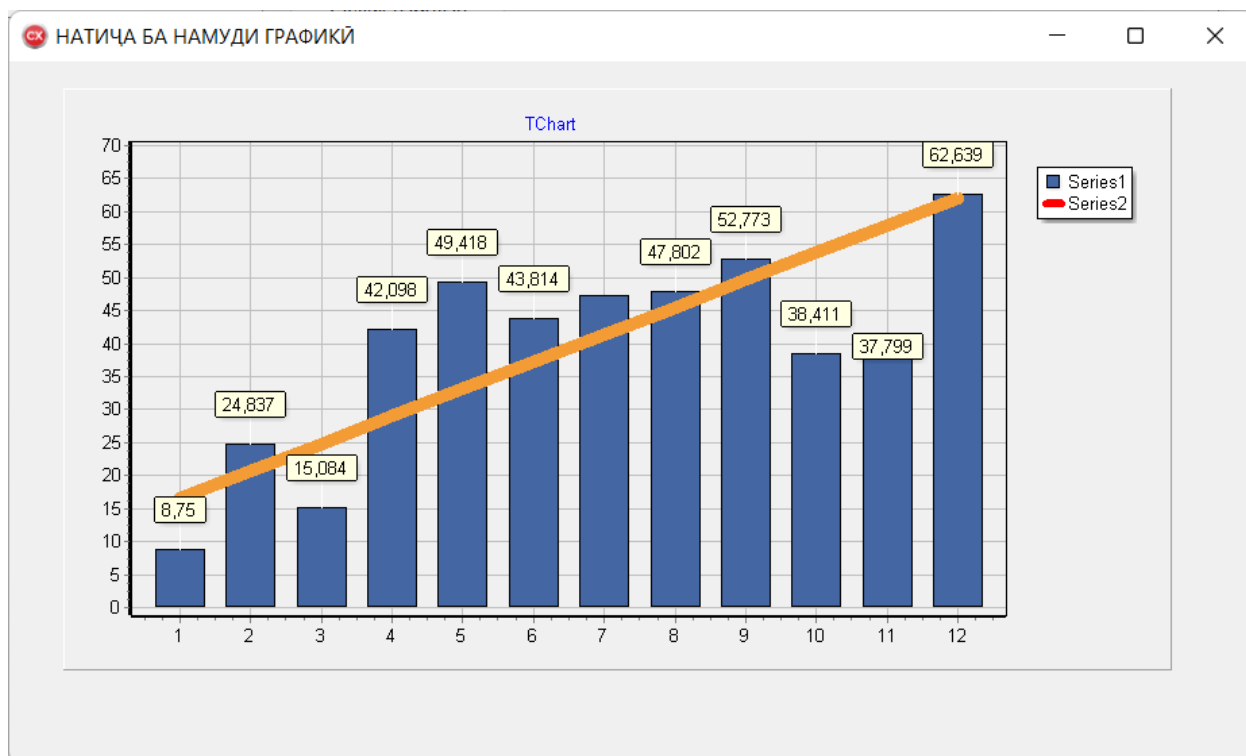
Тасдиқ намудан

	Танкидкунандагон	Бетарафон	Тарафдорон	NPS
Январ	36	74	50	8,75
Феврал	29	57	67	24,836601257324
Март	32	88	59	15,083798408508
Апрел	78	258	379	42,097900390625
Май	35	234	332	49,417636871337
Июн	41	245	296	43,814434051513
Июл	5	267	254	47,338401794433
Август	3	279	264	47,802196502685
Сентябр	1	296	334	52,773376464843
Октябр	75	315	365	58,418504040105

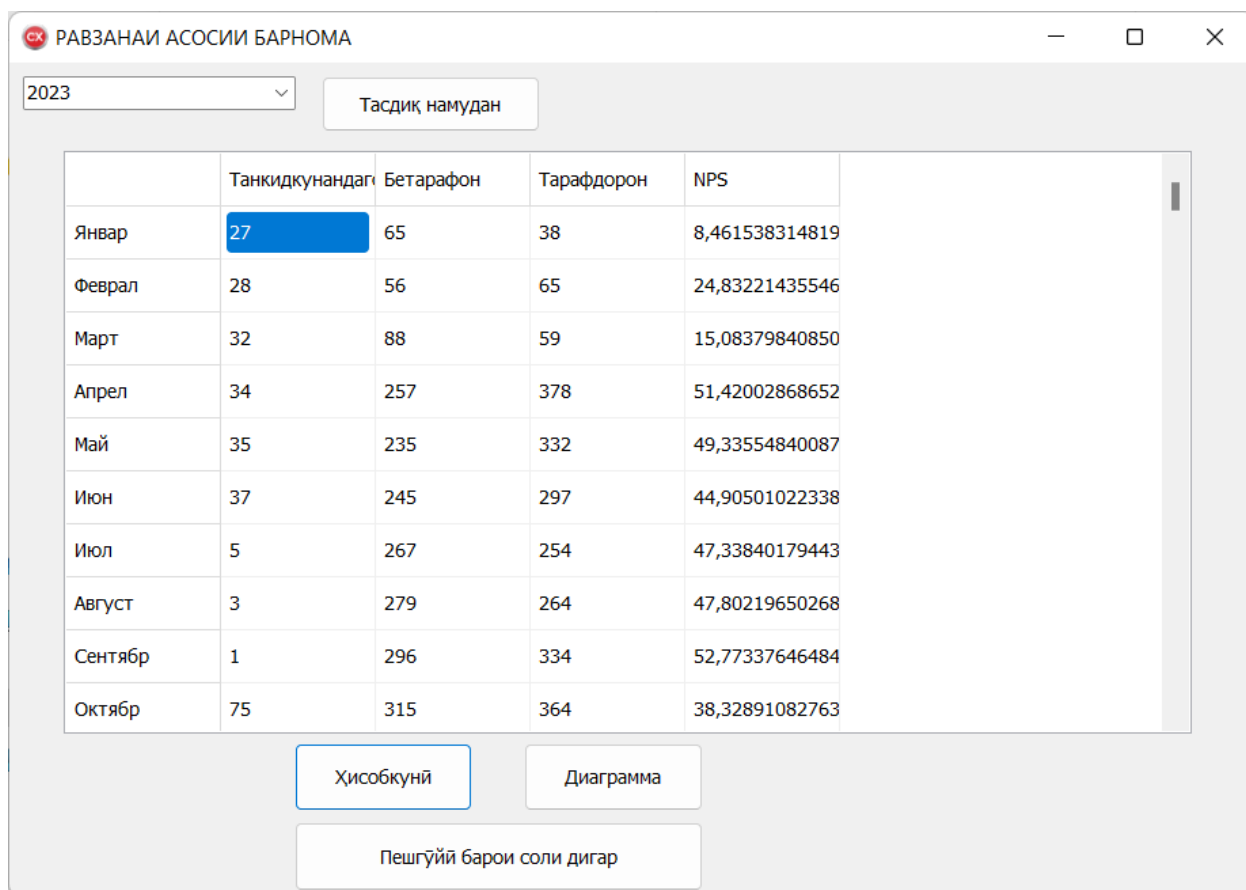
Ҳисобкунӣ

Диаграмма

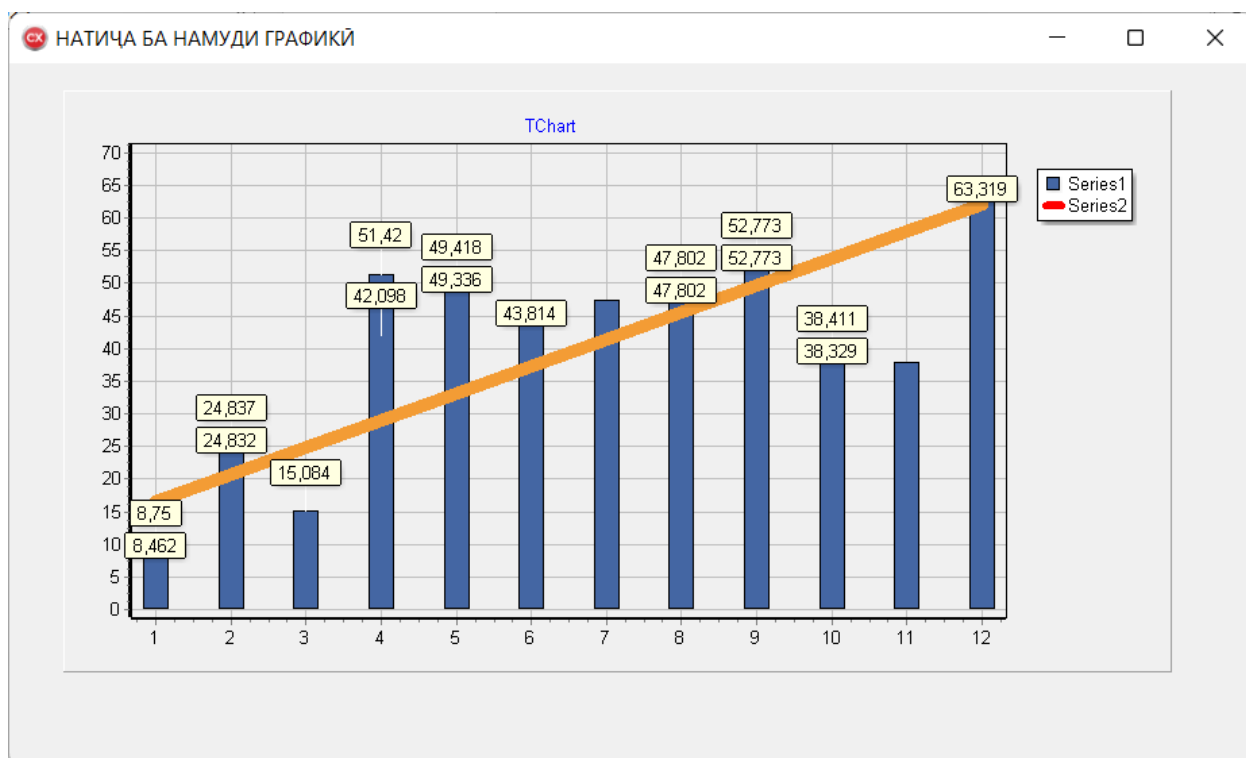
Расми 11. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022.



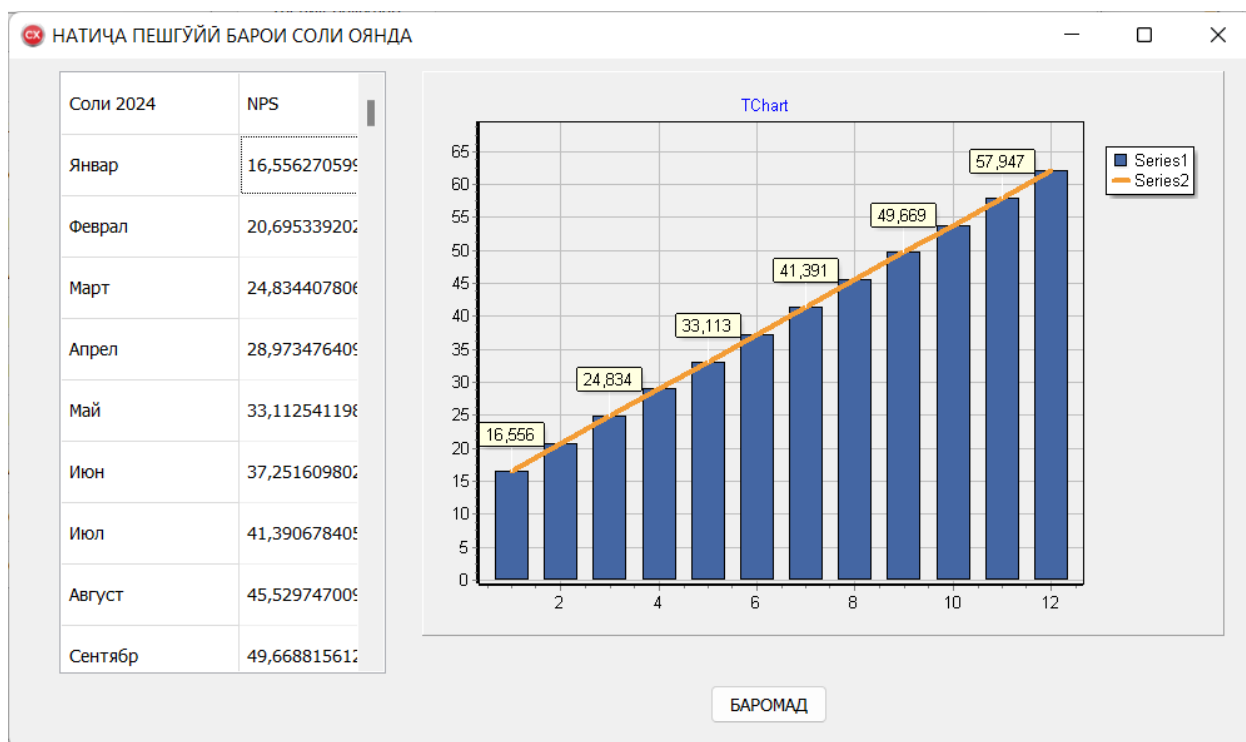
Расми 12. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022 дар намуди диаграмма.



Расми 13. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023.

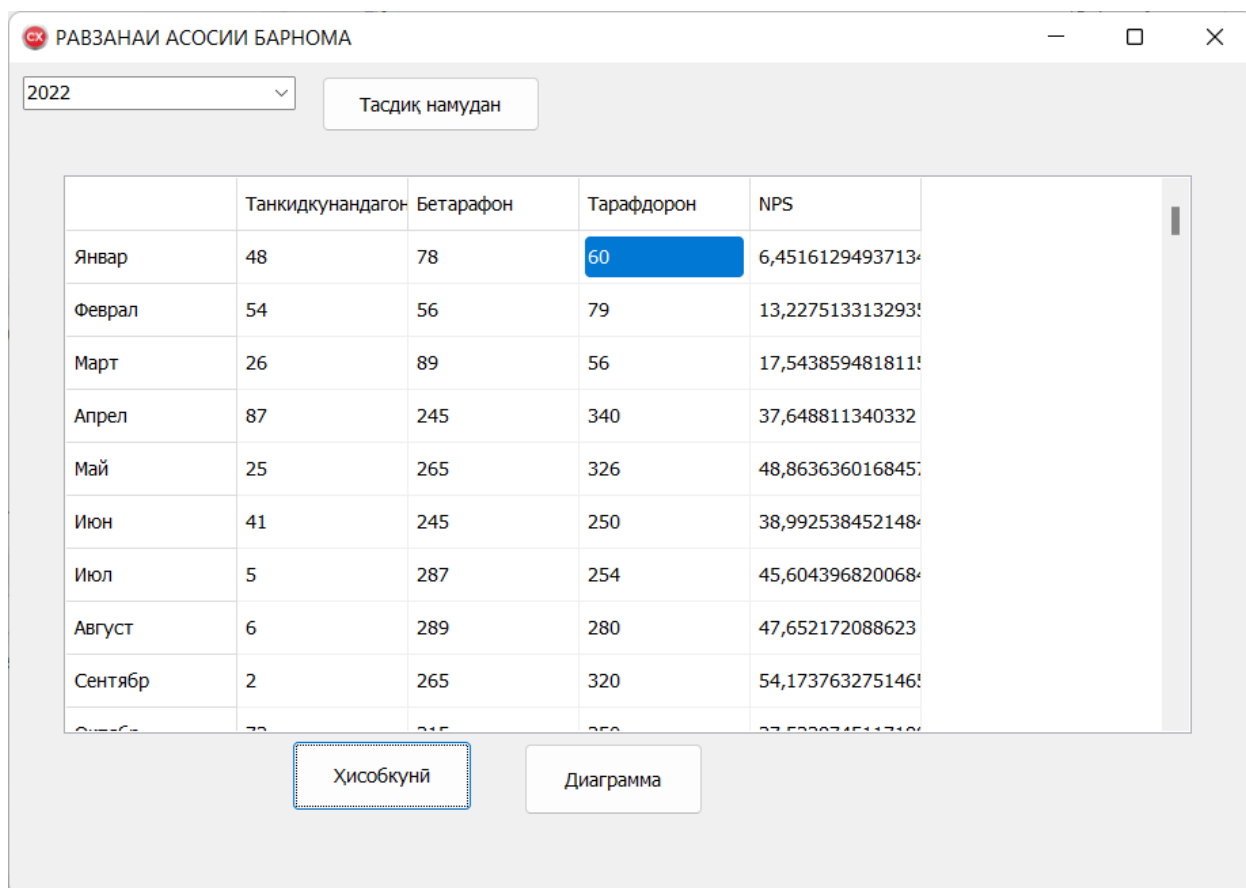


Расми 14. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023 дар намуди диаграмма.

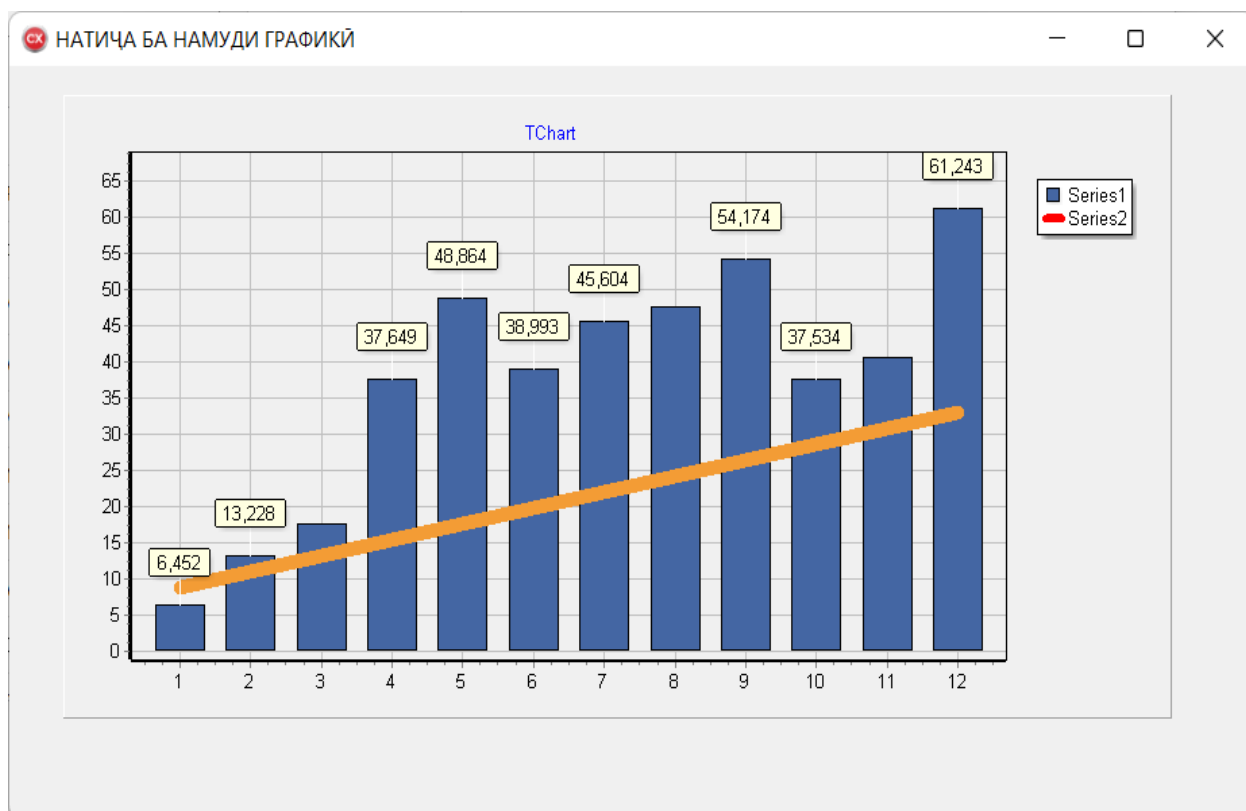


Расми 15. Натиҷаи пешгуи арзиши NPS барои соли 2024.

Сенарияи 2.



Расми 16. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022.



Расми 17. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022 дар намуди диаграмма.

РАВЗАНАИ АСОСИИ БАҶОМА

2023

Тасдиқ намудан

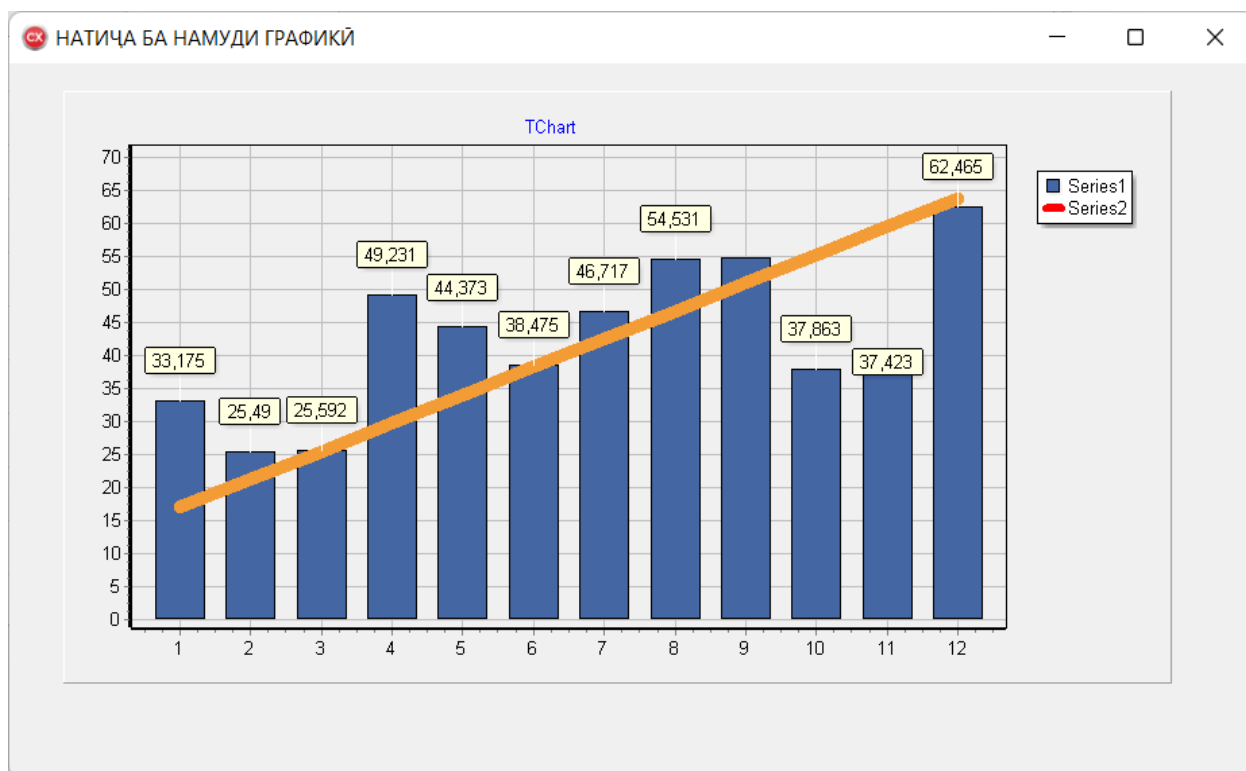
	Танкидкунандаг	Бетарафон	Тарафдорон	NPS
Январ	28	85	98	33,17535400390
Феврал	29	56	68	25,49019622802
Март	35	87	89	25,59241676330
Апрел	36	258	356	49,23077011108
Май	45	256	321	44,37298965454
Июн	47	245	259	38,47549819946
Июл	8	268	257	46,71669769287
Август	9	278	364	54,53149032592
Сентябр	5	259	332	54,86577224731
Октябр	78	315	365	37,86279678344

Ҳисобкунӣ

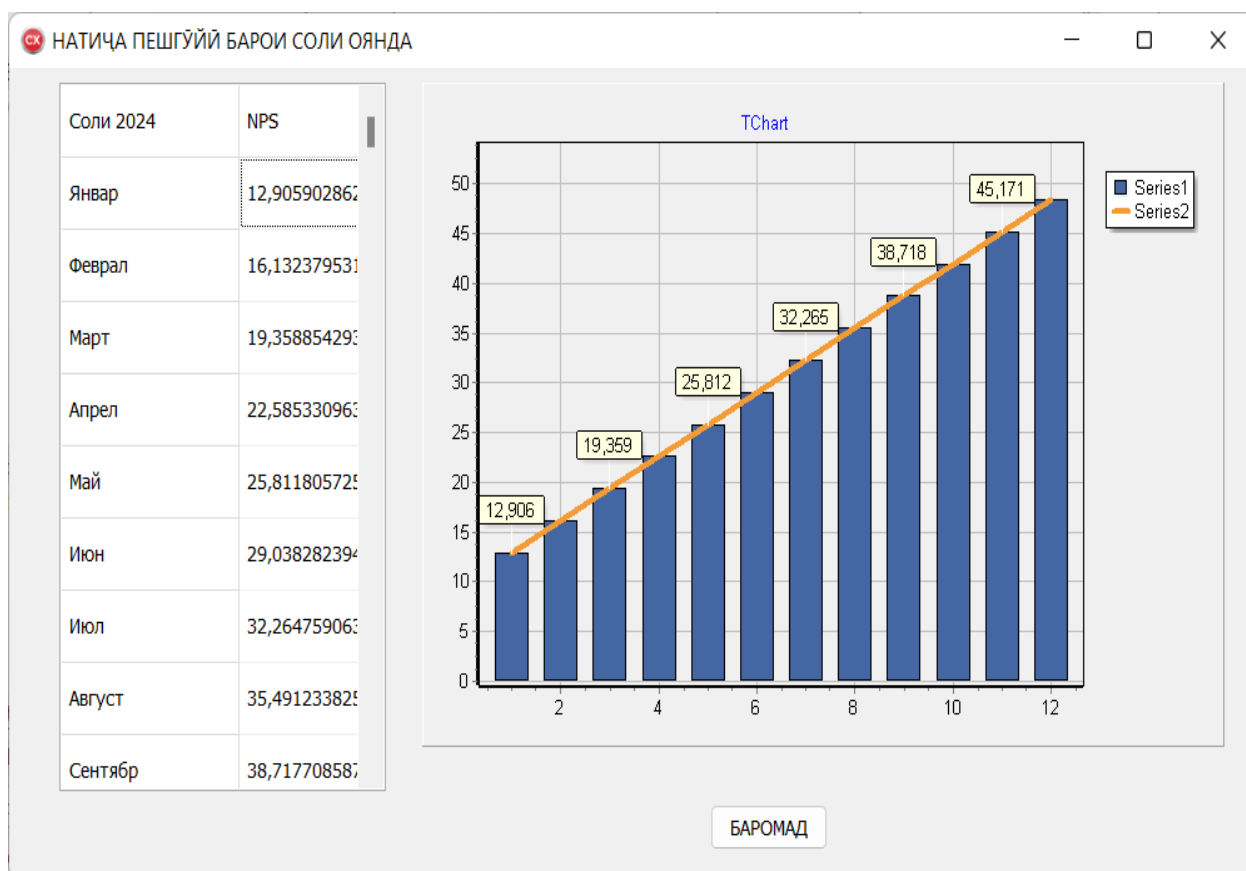
Диаграмма

Пешгӯӣ барои соли дигар

Расми 18. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023.



Расми 19. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023 дар намуди диаграмма.



Расми 20. - Натиҷаи пешгӯии арзиши NPS барои соли 2024.

Сенарияи 3.

РАВЗАНАИ АСОСИИ БАҲОМА

2022

Тасдиқ намудан

	Танкидкунадагон	Бетарафон	Тарафдорон	NPS
Январ	30	78	60	17,8571434020996
Феврал	31	54	58	18,8811187744141
Март	35	87	78	21,5
Апрел	70	254	452	49,2268028259271
Май	40	260	254	38,6281585693359
Июн	45	242	265	39,8550720214844
Июл	9	265	289	49,7335700988777
Август	5	290	257	45,652172088623
Сентябр	8	295	354	52,6636238098141
Октябр	70	315	356	57,4368113103611

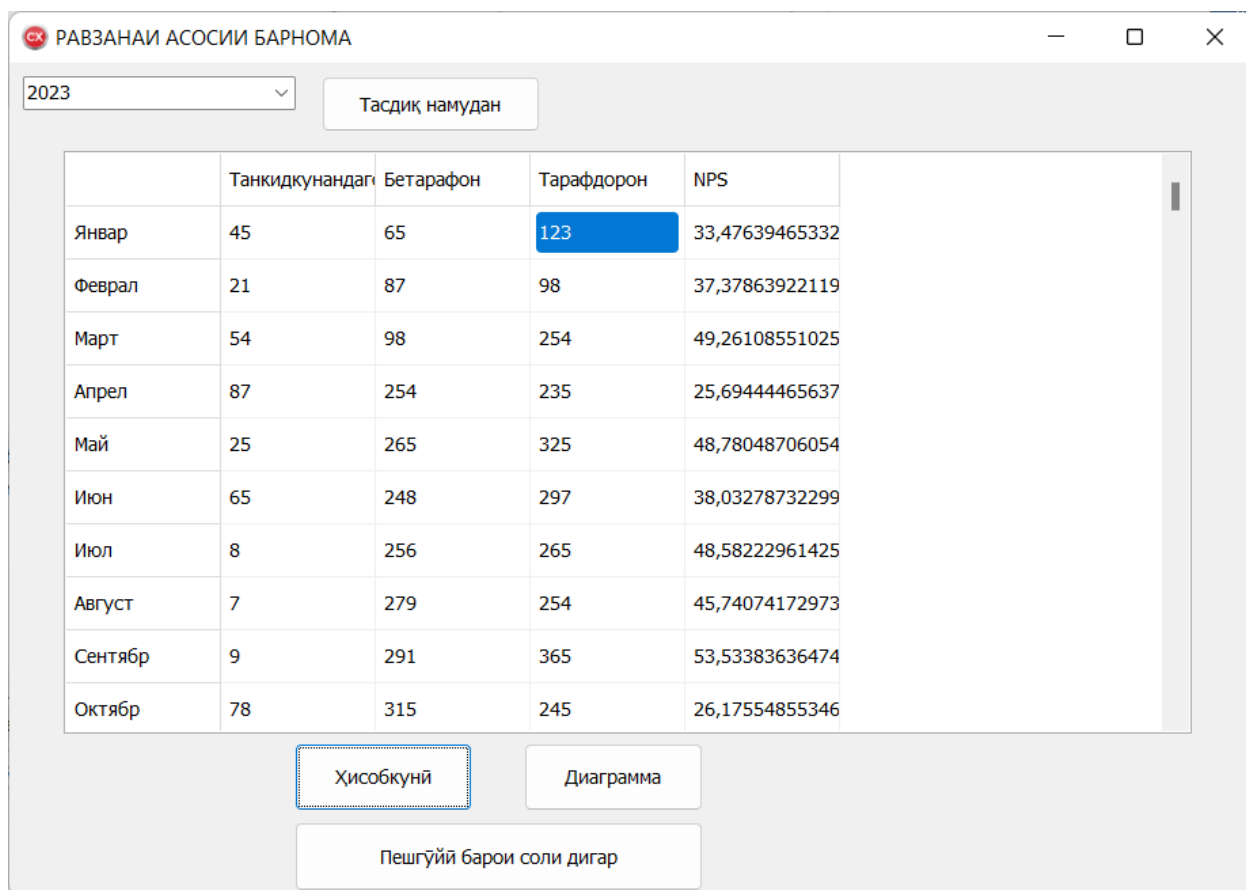
Ҳисобкунӣ

Диаграмма

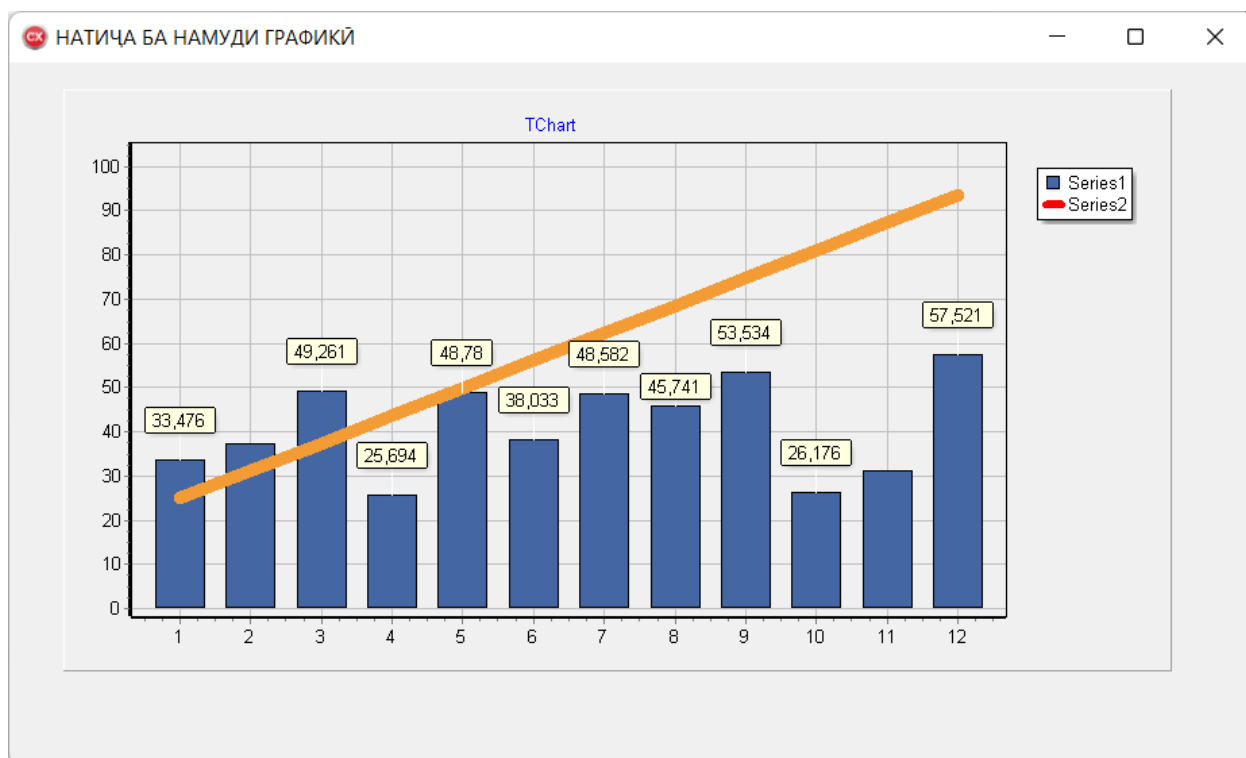
Расми 21. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022.



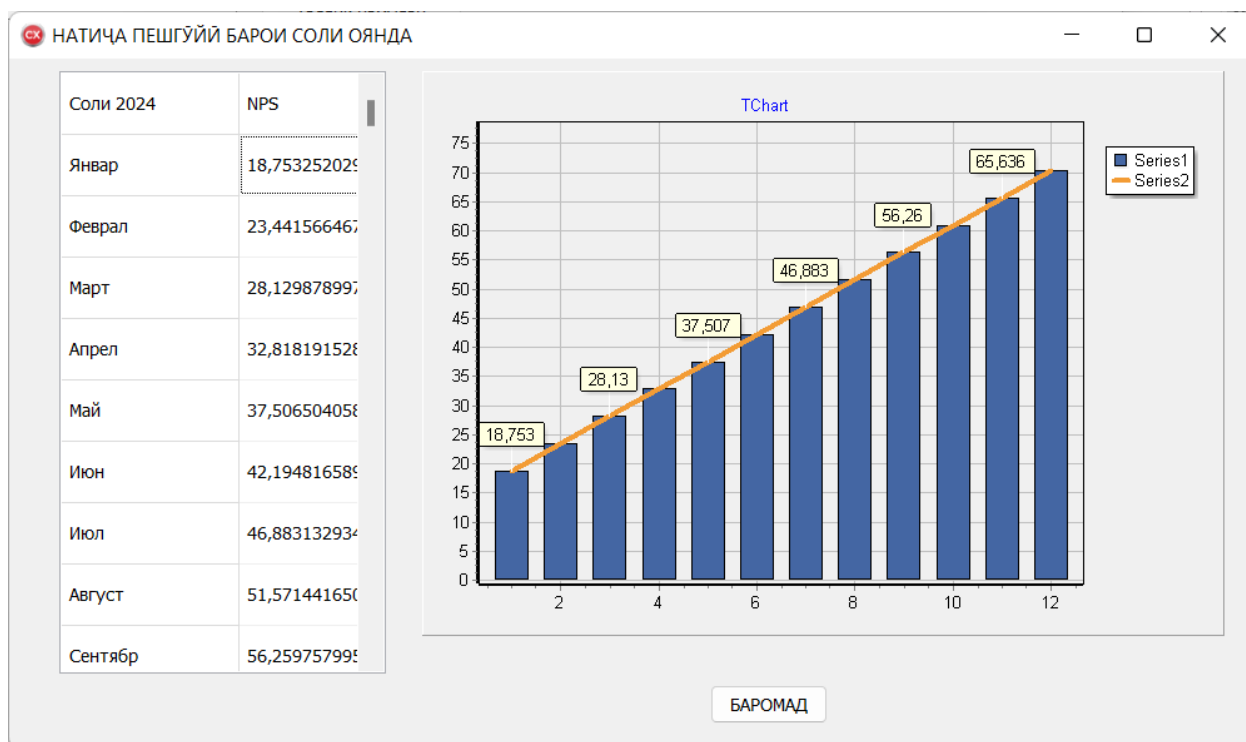
Расми 22. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022 дар намуди диаграмма.



Расми 23. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023.

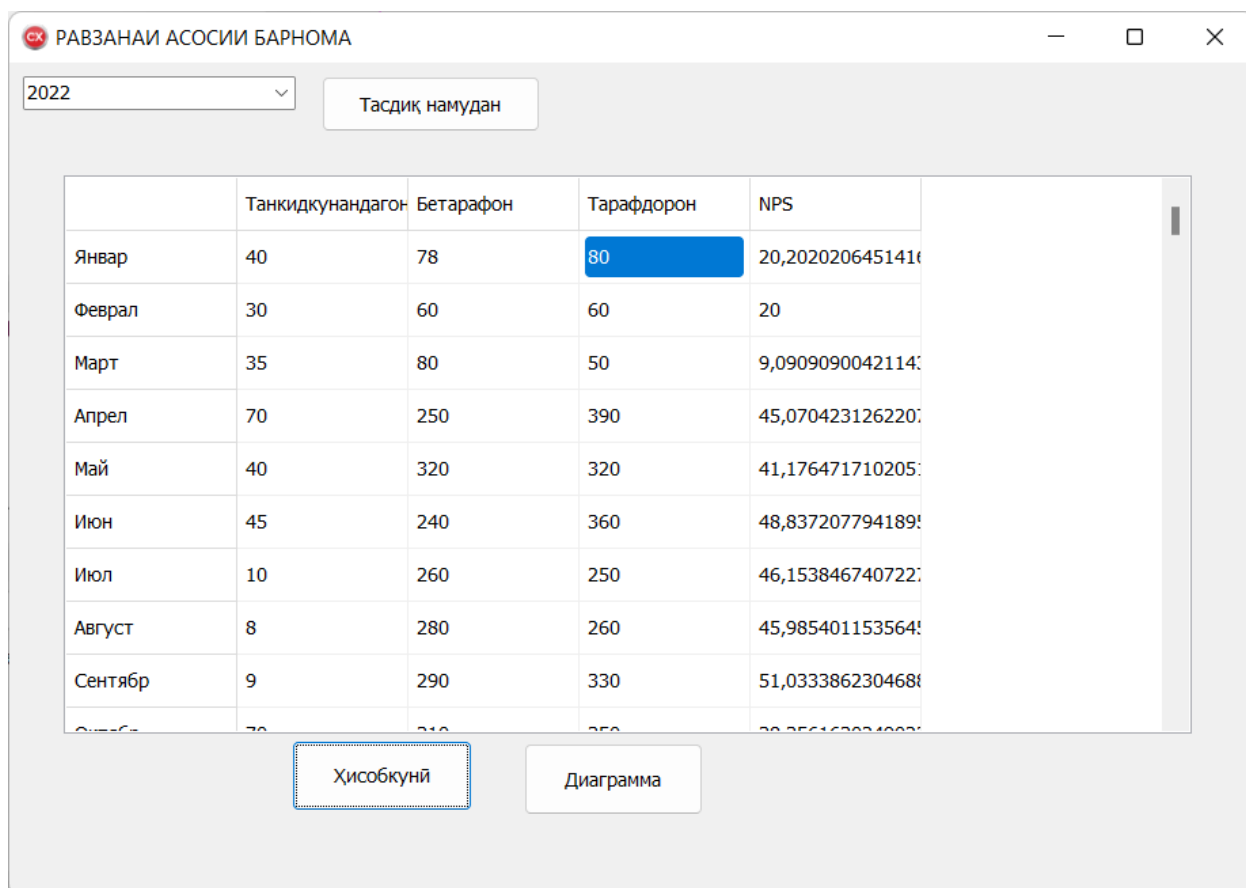


Расми 24. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023 дар намуни диаграмма.



Расми 25. Натиҷаи пешгуи арзиши NPS барои соли 2024.

Сенарияи 4.



Расми 26. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022.



Расми 27. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022 дар намуди диаграмма.

РАВЗАНАИ АСОСИИ БАҶОМА

2023

Тасдиқ намудан

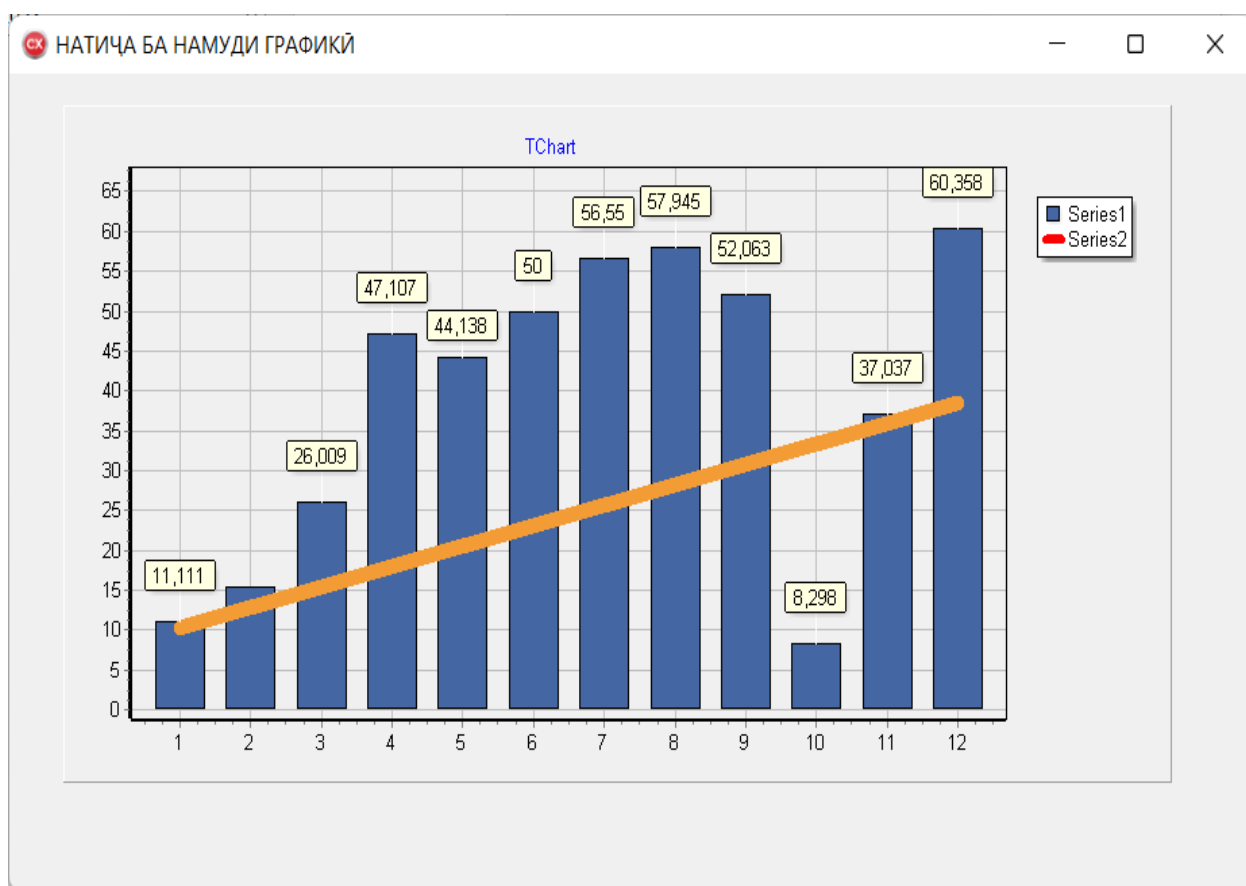
	Танкидкунанда	Бетарафон	Тарафдорон	NPS
Январ	35	50	50	11,11111068725
Феврал	36	60	60	15,38461494445
Март	40	85	98	26,00896835327
Апрел	35	250	320	47,10743713378
Май	40	325	360	44,13793182373
Июн	35	245	350	50
Июл	6	260	360	56,54952239990
Август	4	254	365	57,94542694091
Сентябр	2	298	330	52,06349182128
Октябр	70	3120	365	8,298171997070

Ҳисобкунӣ

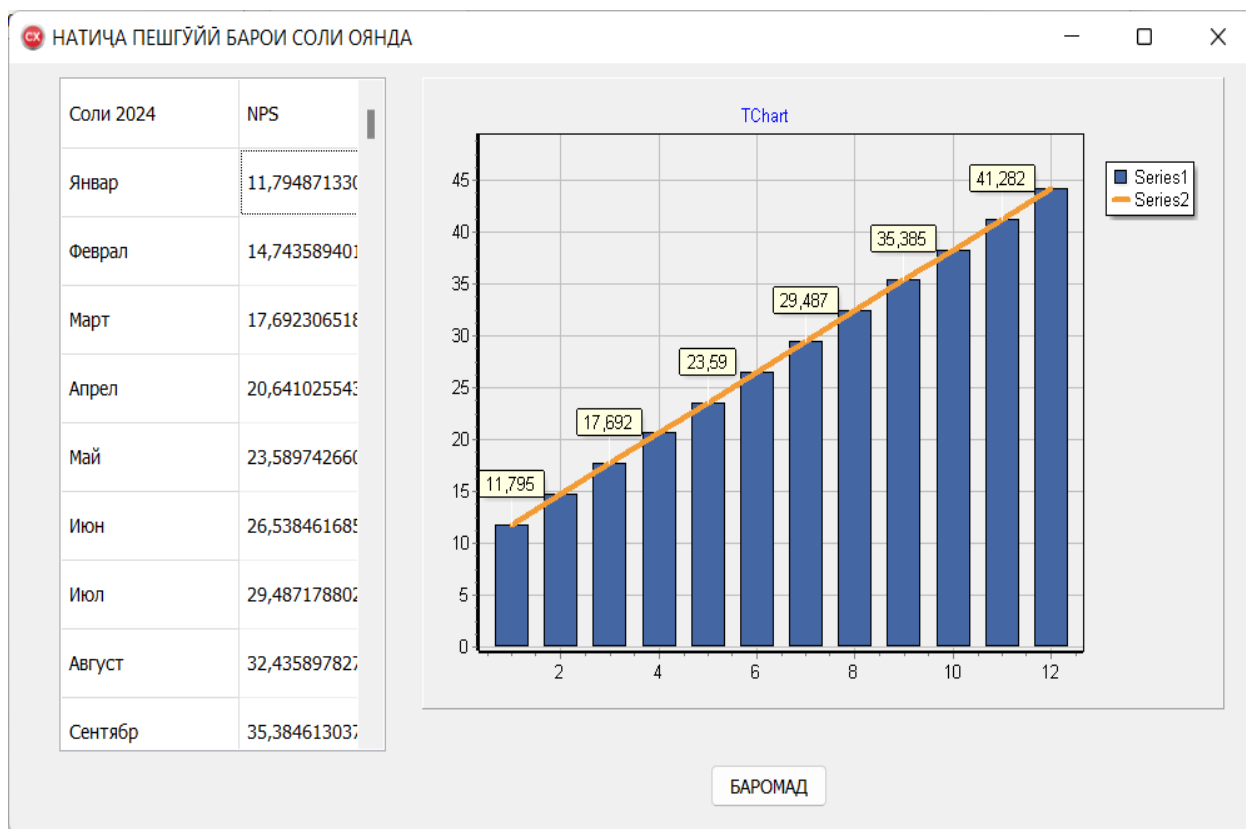
Диаграмма

Пешгӯйӣ барои соли дигар

Расми 28. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023.

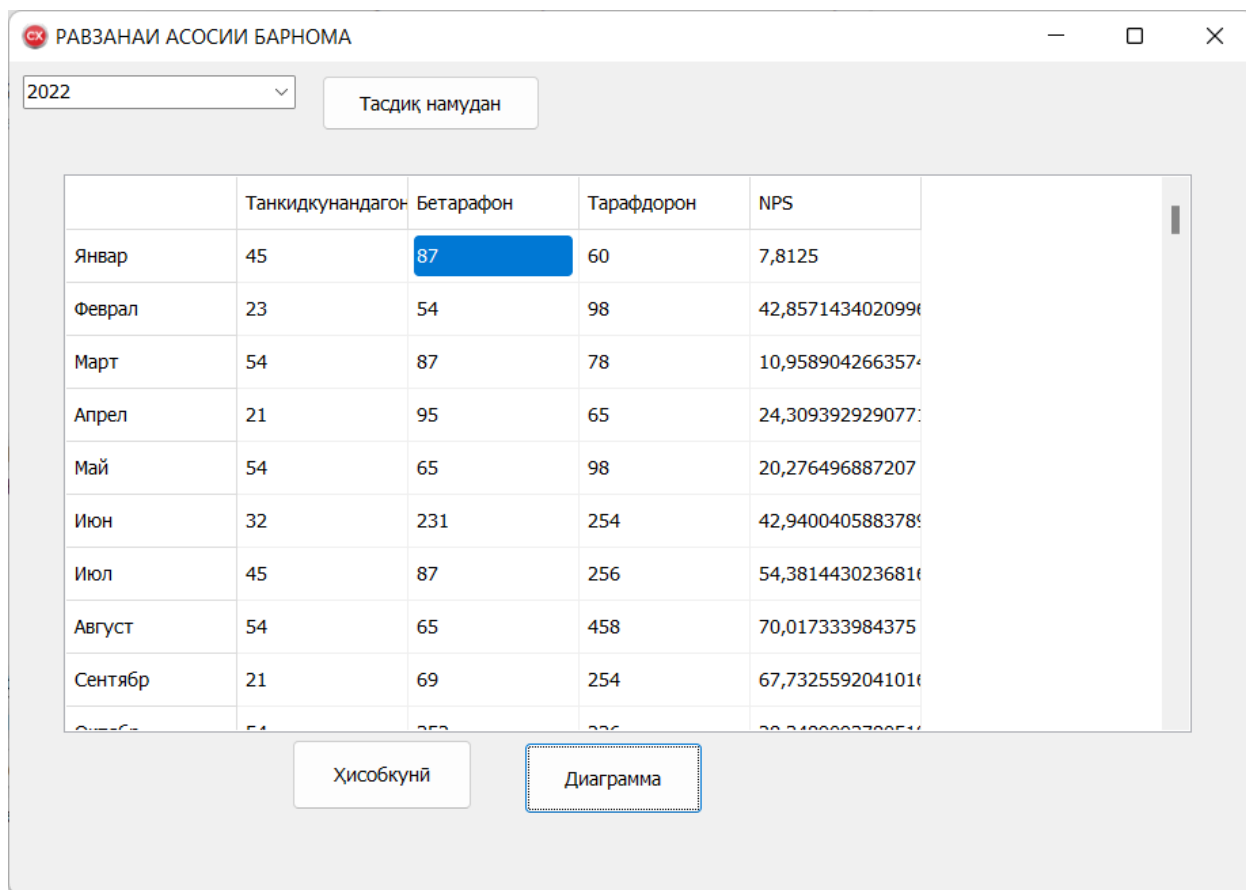


Расми 29. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023 дар намуни диаграмма.

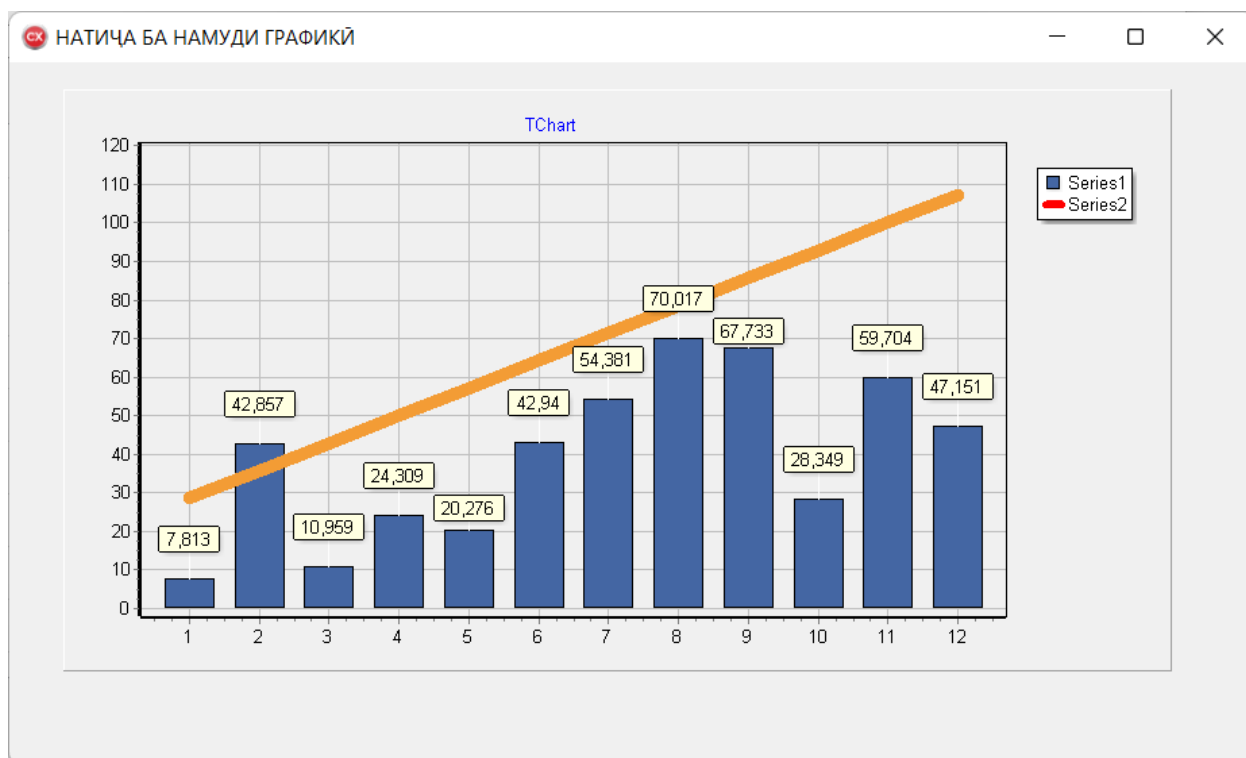


Расми 30. Натиҷаи пешгуӢи арзиши NPS барои соли 2024.

Сенарияи 5.



Расми 31. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022.



Расми 32. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2022 дар намуди диаграмма.

РАВЗАНАИ АСОСИИ БАҲОМА

2023

Тасдиқ намудан

	Танкидкунанда	Бетарафон	Тарафдорон	NPS
Январ	30	65	54	16,10738182067
Феврал	30	89	65	19,02173995971
Март	35	88	65	15,95744705200
Апрел	35	254	321	46,88524627685
Май	38	235	325	47,99331283569
Июн	39	254	365	49,54407119750
Июл	6	265	258	47,63705062866
Август	5	282	256	46,22467803955
Сентябр	4	290	321	51,54471588134
Октябр	70	350	265	28,46715354919

Ҳисобкунӣ

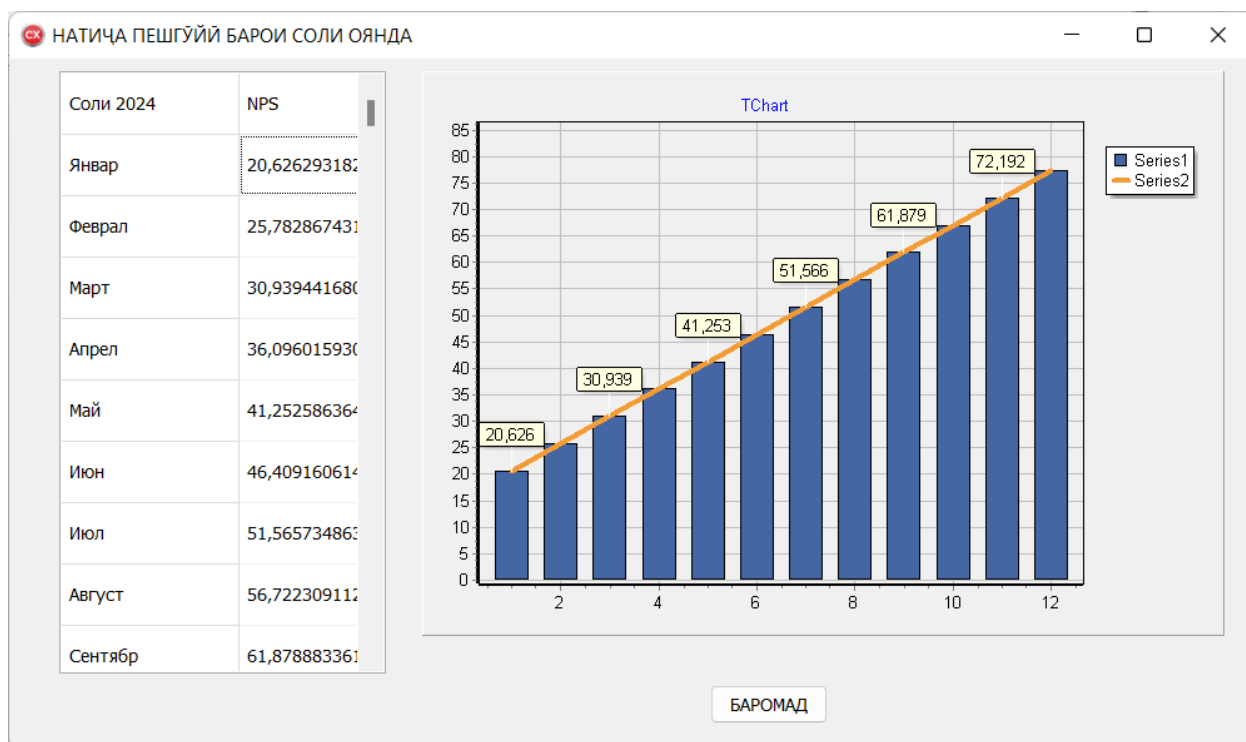
Диаграмма

Пешгӯӣ барои соли дигар

Расми 33. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023.



Расми 34. Натиҷаи арзиши NPS барои соли 2023 дар намуди диаграмма.



Расми 35. Натиҷаи пешгӯии арзиши NPS барои соли 2024.

Дар шароити муосири рақамисозии маълумот ва амсиласозии компютерӣ, пешгӯии нишондиҳандаҳои иқтисодӣ ва тиҷоратӣ аҳамияти хос дорад. Яке аз нишондиҳандаҳои муҳимми арзёбии сатҳи қаноатмандии муштариён ва садоқати онҳо – NPS мебошад. Ин нишондиҳанда барои таҳлили ҳолати ҷорӣ ва таҳияи стратегияи рушди ояндаи ширкат нақши муҳим мебозад.

Бо истифода аз барномаи таҳлилӣ ва амсиласозӣ, ки дар асоси алгоритмҳои пешгӯӣ кор мекунад, имконият фароҳам мегардад, ки арзиши NPS на танҳо барои соли ҷорӣ, балки барои солҳои оянда низ бо дақиқии баланд пешгӯӣ гардад. Ин усул барои ташкилотҳое, ки меҳнханд сатҳи қаноатмандии муштариёро беҳтар идора кунанд, муҳим мебошад.

Барои муайян кардани арзиши ояндаи NPS, амсилаҳои оморӣ ва алгоритмҳои махсус истифода мешаванд. Маълумоти солҳои гузашта ҳамчун пойгоҳи таҳлилӣ истифода гардида, алгоритм бо таҳлили тамоюлҳо ва тағйироти солҳои гузашта қонуниятҳоро муайян намуда, арзиши тахминии NPS-ро пешгӯӣ мекунад.

Методологияи истифода бурдашуда марҳалаҳои гуногунро дар бар мегирад, аз ҷумла ҷамъоварии маълумот, амсиласозӣ, таҳлили оморӣ, пешгӯии оянда ва санҷиши натиҷаҳо. Ин равиш имкон медиҳад, ки раванди қабули қарорҳо самараноктар гардад, рақобатпазирии ширкат баланд бардошта шавад ва арзиши муштариён дурусттар дарк карда шавад.

Амсилаи пешгӯии NPS дар бахшҳои гуногун татбиқшаванда мебошад, аз ҷумла бонкдорӣ, молия, ширкатҳои технологӣ, савдо ва маркетинг, сайёҳӣ ва меҳмонхонаҳо. Ҳар як соҳа метавонад аз таҳлили амиқи тамоюлҳои муштариён ва такмил додани хизматрасонӣ манфиат гирад.

Бо истифода аз маълумоти солҳои гузашта ва алгоритмҳои амсиласозӣ, имкон фароҳам меояд, ки арзиши NPS барои оянда бо дақиқии баланд пешгӯӣ гардад. Ин равиш на танҳо ба беҳтарсозии идоракунии равандҳои тиҷоратӣ кумак мекунад, балки ба ширкатҳо имкон медиҳад, ки қарорҳои стратегиро дар асоси маълумоти таҳлилшуда қабул намоянд. Пешгӯии дақиқи NPS метавонад василаи муассири рушд ва рақобатпазирии ширкатҳо дар бозори муосир гардад.

3.4. Барномаи компютерии воситаҳои қарзӣ

Пардохти аннуитетӣ яке аз усулҳои маъмул ва васеъ истифодашавандаи пардохти қарз мебошад, ки дар он ҳаҷми пардохти ҳармоҳа дар тамоми давраи қарздиҳӣ бетағйир боқӣ мемонад. Ин усул барои қарзгирандагон бо шартҳои пешгӯишаванда ва устувор нигоҳ доштани пардохтҳо муфид аст. Дар муқоиса бо усули дифференсиалӣ, ки дар он пардохти ҳармоҳа бо мурури замон кам мешавад, пардохти аннуитетӣ сатҳи устувори пардохтро таъмин менамояд, ки барои идоракунии молиявӣ қулайтар мебошад.

Пардохти моҳона дар нақшаи аннуитетӣ аз ду қисм иборат аст:

1. Қисми аввал фоизи қарзро мепӯшонад. Ин қисм дар аввали давраи қарз хеле баланд буда, бо гузашти вақт кам мешавад;

2. Қисми дуюм ба баргардонидани қисми асосии қарз равона карда мешавад. Ин қисми пардохт дар аввал хурд буда, тадричан зиёд мешавад.

Ин механизми ҳисобкунӣ боис мегардад, ки дар оғози қарз, мизочон фоизи зиёд пардохт кунанд, дар ҳоле ки қисми асосии қарз андаке кам мешавад. Дар охири давра, қисми асосии қарз назаррас кам шуда, фоизҳо ба миқдори кам муқаррар мегарданд.

Пардохти аннуитетӣ бо бартариҳои гуногун фарқ мекунад, ки барои бисёре аз қарзгирон ин усулро интихоби муносиб месозад.

Афзалиятҳо:

- Пардохти ҳармоҳа миқдори устувор дорад, ки барои нақшакашии молиявии шахсӣ қулай аст;
- Система ва усули ҳисобкунии пардохтҳо сода ва осон даркшаванда мебошад;
- Қарзгирандагон метавонанд пешакӣ муайян кунанд, ки чӣ қадар маблағро ҳар моҳ пардохт мекунанд;
- Ин усул барои қарзҳои дарозмуддат, мисли ипотека, қарзҳои автомобилӣ ва қарзҳои истеъмоли мувофиқ мебошад.

Нуқсонҳо:

- Дар аввали давраи қарз, қисми зиёди пардохт барои фоизҳо меравад, ки боиси зиёд пардохт намудани фоизҳо мегардад;
- Агар қарзгиранда ният дошта бошад, ки қарзро пеш аз муҳлат пардозад, мумкин аст, ғоидаовар набошад, зеро қисми зиёди фоизҳо аллакай пардохт шудаанд;
- Дар маҷмӯъ, миқдори умумии пардохтҳо дар муқоиса бо усули дифференциалӣ бештар мешавад.

Пардохти ҳармоҳаи аннуитетиро бо истифодаи формулаи зерин ҳисоб мекунем:

$$x = S * \left(P + \frac{P}{(1+p)^N - 1} \right),$$

дар ин чо x - пардохти ҳармоҳа, S - маблағи ибтидоии қарз, $P - (1/12)$ - фоиз, N - шумораи моҳҳо.

Формулаи муайян кардани кадом қисми пардохт барои пардохти қарз рафт ва кадом қисми фоизро пардохт кардан хеле мушкил аст ва бидуни дониши махсуси математикӣ, барои як шахси одӣ истифодаи он душвор хоҳад буд. Аз ин рӯ, ин қиматҳоро ба тариқи сода ҳисоб мекунем, ки натиҷаи якхела медихад.

Барои ҳисоб кардани фоизи пардохти аннуитетӣ, лозим аст, ки бақияи қарзро барои давраи муайян ба фоизи солона зарб занем ва ҳамаи инро ба 12 (шумораи моҳҳои сол) тақсим кунем.

$$p_n = S_n * P/12, \quad p_n = S_n * P/12.$$

p_n - фоизҳои ҳисобкардашуда, S_n - боқимондаи қарздорӣ дар ин давра, P - фоизи солонаи маош аз рӯи қарз.

Барои муайян кардани қисме, ки бар пардохти қарз меравад, лозим аст, ки фоизи ҳисобкардашударо аз пардохти ҳармоҳа нигоҳ дорем.

$$S = X - p_n,$$

ки дар ин чо S - қисми пардохте, ки барои қарз сарф мешавад, X - пардохти ҳармоҳа, p_n - фоизҳои ҳисобкардашуда дар лаҳзаи пардохти пурра.

Азбаски қисме, ки барои пардохти қарзи асосӣ меравад, аз пардохтҳои қаблӣ вобастагӣ дорад, бинобар ин, ҳисобкунии ҷадвал, мувофиқи ин усул, бояд аз пардохти аввал оғоз карда, пай дар пай ҳисоб карда шавад.

Мисоли ҳисоб кардани ҷадвали пардохти қарзии аннуитетӣ

Масалан, ҷадвали пардохтҳоро аз рӯи қарз дар ҳаҷми 100000 сомонӣ ва фоизи солона 10% ҳисоб кунем. Барои пардохти қарз 6 моҳ вақт ҷудо мешавад.

Аввалан, пардохти ҳармоҳаро ҳисоб мекунем:

$$100000 * \left(0,0083333 + \frac{0,0083333}{(1 + 0,0083333)^6 - 1} \right) = 17156,14,$$

он гоҳ фоизҳо ва қарзи пардохти аннуитетро барои моҳҳо ҳисоб мекунем.

1 моҳ:

$$\text{Фоизҳо: } 100,000 \cdot 0,1 / 12 = 833,33.$$

$$\text{Қарзи асосӣ: } 17156,14 - 833,33 = 16322,81.$$

2 моҳ:

$$\text{Бақияи қарз: } 100000 - 16322,81 = 83677,19.$$

$$\text{фоизҳо: } 83677,19 \cdot 0,1 / 12 = 697,31.$$

$$\text{қарзи асосӣ: } 17156,14 - 697,31 = 16458,83.$$

3 моҳ:

$$\text{Бақияи қарз: } 83677,19 - 16458,83 = 67218,36.$$

$$\text{фоизҳо: } 67218,36 \cdot 0,1 / 12 = 560,15.$$

$$\text{қарзи асосӣ: } 17156,14 - 560,15 = 16595,99.$$

4 моҳ:

$$\text{Бақияи қарз: } 67218,36 - 16595,99 = 50622,38.$$

$$\text{фоизҳо: } 50622,38 \cdot 0,1 / 12 = 421,85.$$

$$\text{қарзи асосӣ: } 17156,14 - 421,85 = 16734,29.$$

5 моҳ:

$$\text{Бақияи қарз: } 50622,38 - 16734,29 = 33888,09.$$

$$\text{фоизҳо: } 33888,09 \cdot 0,1 / 12 = 282,40.$$

$$\text{қарзи асосӣ: } 17156,14 - 282,40 = 16873,74.$$

6 моҳ:

$$\text{Бақияи қарз: } 33888,09 - 16873,74 = 17014,35.$$

$$\text{фоизҳо: } 17014,35 \cdot 0,1 / 12 = 141,79.$$

$$\text{қарзи асосӣ: } 17156,14 - 141,79 = 17014,35.$$

Барои ёфтани ҳаҷми барзиёдии пардохти қарзи аннуитетӣ лозим аст, ки пардохти ҳармоҳаро ба миқдори муҳлатҳо зарб занем ва маблағи аслии қарзро аз натиҷа тарҳ кунем. Дар ин ҳолат, барзиёдии пардохт чунин хоҳад буд:

$$17156,14 \cdot 6 - 100000 = 2936,84.$$

Акнун натиҷаи кори барномаро дида мебароем:

Сенарияи 1.

Form1

Файл О программе

Маълумот дар бораи қарз

Маблағи қарз (сом.): 100000

Гузориши фоиз (%): 10

Санаи гирифтани қарз: 15 01 2025

Мӯҳлати адои қарз (моҳ): 6

Баромад Тозакунӣ Ҳисоб кардан

Намуди пардохт

ТЧ РУ

• Пардохти дифференциони

• **Пардохти Аннуитети**

Маблағи пардохт

0

Афзалшо

Рамз

Расми 36. Равзанаи барномаи ҳисобкунии воситаҳои қарзӣ.

Form2

Ҳисоботи пардохт

Маблағи пурраи пардохт: 102936,84 Пардохти фоиз: 2936,84 Пардохти асосӣ: 16666,67

Месяц	Дата	Остаток кредита	Основной платёж	Проценты	Всего за платёж
1	Февраль 2025	100000,00	16322,81	833,33	17156,14
2	Март 2025	83677,19	16458,83	697,31	17156,14
3	Апрель 2025	67218,36	16595,99	560,15	17156,14
4	Май 2025	50622,38	16734,29	421,85	17156,14
5	Июнь 2025	33888,09	16873,74	282,40	17156,14
6	Июль 2025	17014,35	17014,35	141,79	17156,14

Баромад Кушодан дар Word Кушодан дар Excel

Расми 37. Натиҷа ҳисобкунии пардохти аннуитетӣ дар намуди ҷадвалӣ.

Сенарияи 2.

Form1

Файл О программе

Маълумот дар бораи қарз

Маблағи қарз (сом.): 100000

Гузориши фоиз (%): 10

Санаи гирифтани қарз: 15 01 2025

Мӯҳлати адои қарз (моҳ): 18

Баромад Тозакунӣ Ҳисоб кардан

Намуди пардохт

ТЧ РУ

• Пардохти дифференциони

• **Пардохти Аннуитети**

Маблағи пардохт

0

Афзалшо

Рамз

Расми 38. Равзанаи барномаи ҳисобкунии воситаҳои қарзӣ.

Form2

Ҳисоботи пардохт

Маблағи пурраи пардохт: 108102,74 Пардохти фоиз: 8102,74 Пардохти асосӣ: 5555,56

Месяц	Дата	Остаток кредита	Основной платёж	Проценты	Всего за платёж
1	Февраль 2025	100000,00	5172,37	833,33	6005,71
2	Март 2025	94827,63	5215,48	790,23	6005,71
3	Апрель 2025	89612,15	5258,94	746,77	6005,71
4	Май 2025	84353,21	5302,76	702,94	6005,71
5	Июнь 2025	79050,44	5346,95	658,75	6005,71
6	Июль 2025	73703,49	5391,51	614,20	6005,71
7	Август 2025	68311,98	5436,44	569,27	6005,71
8	Сентябрь 2025	62875,53	5481,75	523,96	6005,71
9	Октябрь 2025	57393,79	5527,43	478,28	6005,71
10	Ноябрь 2025	51866,36	5573,49	432,22	6005,71
11	Декабрь 2025	46292,87	5619,93	385,77	6005,71
12	Январь 2026	40672,94	5666,77	338,94	6005,71
13	Февраль 2026	35006,17	5713,99	291,72	6005,71

Баромад Кушодан дар Word Кушодан дар Excel

Расми 39. Натиҷаи ҳисобкунии пардохти аннуитетӣ дар намуди ҷадвалӣ.

Сенарияи 3.

Form1

Файл Ҷоғи програме

Маълумот дар бораи қарз

Маблағи қарз (сом.): 500000

Ғузориши фоиз (%): 10

Санаи гирифтани қарз: 15 01 2025

Мӯҳлати адои қарз (моҳ): 15

Баромад Тозакунӣ Ҳисоб кардан

Намуди пардохт

ТЧ РУ

☐ Пардохти дифференциони

☒ Пардохти Аннуитети

Маблағи пардохт: 0

Афзалшо Рамз

« Январь 2025 »

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		2

Расми 40. Равзанаи барномаи ҳисобкунии воситаҳои қарзӣ.

Form2

Ҳисоботи пардохт

Маблағи пурраи пардохт: 544422,34 Пардохти фоиз: 44422,34 Пардохти асосӣ: 33333,33

Месяц	Дата	Остаток кредита	Основной платёж	Проценты	Всего за платёж
1	Февраль 2025	500000,00	30878,16	5416,67	36294,82
2	Март 2025	469121,84	31212,67	5082,15	36294,82
3	Апрель 2025	437909,18	31550,81	4744,02	36294,82
4	Май 2025	406358,37	31892,61	4402,22	36294,82
5	Июнь 2025	374465,76	32238,11	4056,71	36294,82
6	Июль 2025	342227,65	32587,36	3707,47	36294,82
7	Август 2025	309640,30	32940,39	3354,44	36294,82
8	Сентябрь 2025	276699,91	33297,24	2997,58	36294,82
9	Октябрь 2025	243402,67	33657,96	2636,86	36294,82
10	Ноябрь 2025	209744,71	34022,59	2272,23	36294,82
11	Декабрь 2025	175722,12	34391,17	1903,66	36294,82
12	Январь 2026	141330,96	34763,74	1531,09	36294,82
13	Февраль 2026	106567,22	35140,34	1154,48	36294,82

Баромад Кушодан дар Word Кушодан дар Excel

Расми 41. Натиҷаи ҳисобкунии пардохти аннуитетӣ дар намуди ҷадвалӣ.

Пардохти дифференсиронӣ - як варианти пардохти ҳармоҳа аз рӯи қарз, вақте ки андозаи пардохти ҳармоҳа барои пардохти қарз дар охири давраи қарз тадриҷан кам мешавад.

Пардохти моҳона бо нақшаи дифференсиронӣ пардохти қарз аз ду ҷузъ иборат аст. Қисми аввал пардохти асосӣ номида мешавад, ки ҳаҷми он дар тамоми давраи қарз тағйир намеёбад. Пардохти асосӣ барои пардохти қарзи асосии қарз меравад. Қисми дуюм кам шуда истодааст, ки дар охири давраи қарз кам мешавад. Ин қисми пардохт барои пардохти фоизи қарз истифода мешавад.

Ҳангоми нақшаи дифференсиронӣ пардохти қарз, пардохти ҳармоҳа ҳамчун маблағи пардохти асосӣ ва фоизҳо барои маблағи боқимондаи қарз ҳисоб карда мешавад. Табиист, ки миқдори боқимондаи қарз то охири давраи қарз кам мешавад ва аз ин рӯ, андозаи пардохти моҳона кам мешавад.

Барои ҳисоб кардани андозаи пардохти асосӣ ва фоизи ҳисобшуда, мумкин аст, ки ба таври дастӣ ҳисоб кунем.

Ҳисоби пардохти дифференсиронӣ

Маблағи пардохти асосӣ ба тариқи зайл ҳисоб карда мешавад: лозим аст, ки маблағи қарзро ба миқдори моҳҳое, ки қарзро пардохт кардан лозим аст, тақсим кунем, шумораи гирифташуда пардохти асосӣ хоҳад буд.

$$b = S / N,$$

дар ин ҷо b - пардохти асосӣ, S - андозаи қарз, N - миқдори моҳҳо.

Барои ҳисоб кардани фоизи ҳисобшуда, лозим аст, ки бақияи қарзро барои давраи муайян ба фоизи солоне зарб занем ва ҳамаи инро ба 12 (шумораи моҳҳои сол) тақсим кунем.

$$P = Sn \cdot P / 12,$$

дар ин ҷо P - пардохти фоизҳо, Sn - тавозуни қарз дар давра, P - фоизи солоне қарз.

Барои ҳисоб кардани тавозуни пардохтнашуда дар ин давра, яъне арзишро аз формулаи дар боло овардашуда муайян мекунем, лозим аст, ки андозаи пардохти асосиро ба миқдори давраҳое, ки гузаштаанд, зарб кунем ва ҳамаи инро аз маблағи умумии пардохт тарҳ кунем.

$$S_n = S - (b \cdot n),$$

дар ин ҷо n - шумораи давраҳои гузашта.

Мисоли ҳисоб кардани ҷадвали пардохти дифференсиронӣ

Масалан, ҷадвали пардохтҳоро аз рӯйи қарз дар ҳаҷми 100000 сомонӣ бо фоизи солона 10% ҳисоб мекунем. Барои пардохти қарз 6 моҳ вақт ҷудо карда шудааст.

Андозаи пардохти асосиро муайян мекунем:

$$100000 / 6 = 16666,67.$$

Андозаи пардохтро барои ҳар моҳи давраи қарз муайян мекунем:

$$\text{Моҳи аввал: } 16666,67 + (100000 - (16666,67 \cdot 0)) \cdot 0,1 / 12 = 17500.$$

$$\text{Моҳи дуюм: } 16666,67 + (100000 - (16666,67 \cdot 1)) \cdot 0,1 / 12 = 17361,11.$$

$$\text{Моҳи сеюм: } 16666,67 + (100000 - (16666,67 \cdot 2)) \cdot 0,1 / 12 = 17222,22.$$

$$\text{Моҳи чорум: } 16666,67 + (100000 - (16666,67 \cdot 3)) \cdot 0,1 / 12 = 17083,33.$$

$$\text{Моҳи панҷум: } 16666,67 + (100000 - (16666,67 \cdot 4)) \cdot 0,1 / 12 = 16944,44.$$

$$\text{Моҳи шашум: } 16666,67 + (100000 - (16666,67 \cdot 5)) \cdot 0,1 / 12 = 16805,56.$$

Агар Шумо ба дарёфти ҳаҷми барзиёдии пардохти қарз манфиатдор бошед, ба Шумо лозим аст, ки пардохтҳои ҳармоҳаро ҷамъ кунед ва маблағи аслии қарзро аз ин миқдор хориҷ кунед. Дар ин мисоли, маблағи барзиёд пардохт чунин аст:

$$17500 + 17361,11 + 17222,22 + 17083,33 + 16944,44 + 16805,56 - 100000 = 2916,67.$$

Натиҷаи барномаро дида мебароем:

Сенарияи 4.

Form1

Файл О программе

Маълумот дар бораи қарз		Намуди пардохт																																											
Маблағи қарз (сом.):	100000	☒ Пардохти дифференсиони ☐ Пардохти Аннуитети	ТЧ ру « Январь 2025 » <table border="1"> <tr> <td>Пн</td><td>Вт</td><td>Ср</td><td>Чт</td><td>Пт</td><td>Сб</td><td>Вс</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td> </tr> <tr> <td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td> </tr> <tr> <td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td>29</td> </tr> </table> Afzalsho Рамз	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		29
Пн	Вт			Ср	Чт	Пт	Сб	Вс																																					
				1	2	3	4	5																																					
6	7			8	9	10	11	12																																					
13	14	15	16	17	18	19																																							
20	21	22	23	24	25	26																																							
27	28	29	30	31		29																																							
Гузориши фоиз (%):	10																																												
Санаи гирифтани қарз:	15 01 2025																																												
Мӯҳлати адои қарз (моҳ):	6																																												
Баромад Тозакунӣ Ҳисоб кардан		Маблағи пардохт	0																																										

Расми 42. Равзанаи барномаи ҳисобкунии воситаҳои қарзӣ.

Form2

Ҳисоботи пардохт

Маблағи пурраи пардохт: 102916,67 Пардохти фоиз: 2916,67 Пардохти асосӣ: 16666,67

Месяц	Дата	Остаток кредита	Основной платёж	Проценты	Всего за платёж
1	Февраль 2025	100000,00	16666,67	833,33	17500,00
2	Март 2025	83333,33	16666,67	694,44	17361,11
3	Апрель 2025	66666,67	16666,67	555,56	17222,22
4	Май 2025	50000,00	16666,67	416,67	17083,33
5	Июнь 2025	33333,33	16666,67	277,78	16944,44
6	Июль 2025	16666,67	16666,67	138,89	16805,56

Баромад

Кушодан дар Word

Кушодан дар Excel

Расми 43. Натиҷаи ҳисобкунии пардохти дифференсиронӣ дар намуди ҷадвалӣ.

Сенарияи 5.

Form1

Файл О программе

Маълумот дар бораи қарз		Намуди пардохт																																											
Маблағи қарз (сом.):	100000	☒ Пардохти дифференсиони ☐ Пардохти Аннуитети	ТЧ ру « Январь 2025 » <table border="1"> <tr> <td>Пн</td><td>Вт</td><td>Ср</td><td>Чт</td><td>Пт</td><td>Сб</td><td>Вс</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td> </tr> <tr> <td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td> </tr> <tr> <td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td>29</td> </tr> </table> Afzalsho Рамз	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		29
Пн	Вт			Ср	Чт	Пт	Сб	Вс																																					
				1	2	3	4	5																																					
6	7			8	9	10	11	12																																					
13	14	15	16	17	18	19																																							
20	21	22	23	24	25	26																																							
27	28	29	30	31		29																																							
Гузориши фоиз (%):	10																																												
Санаи гирифтани қарз:	15 01 2025																																												
Мӯҳлати адои қарз (моҳ):	18																																												
Баромад Тозакунӣ Ҳисоб кардан		Маблағи пардохт	0																																										

Расми 44. Равзанаи барномаи ҳисобкунии воситаҳои қарзӣ.

Form2

Ҳисоботи пардохт

Маблағи пурраи пардохт: 107916,67 Пардохти фоиз: 7916,67 Пардохти асосӣ: 5555,56

Месяц	Дата	Остаток кредита	Основной платёж	Проценты	Всего за платёж
1	Февраль 2025	100000,00	5555,56	833,33	6388,89
2	Март 2025	94444,44	5555,56	787,04	6342,59
3	Апрель 2025	88888,89	5555,56	740,74	6296,30
4	Май 2025	83333,33	5555,56	694,44	6250,00
5	Июнь 2025	77777,78	5555,56	648,15	6203,70
6	Июль 2025	72222,22	5555,56	601,85	6157,41
7	Август 2025	66666,67	5555,56	555,56	6111,11
8	Сентябрь 2025	61111,11	5555,56	509,26	6064,81
9	Октябрь 2025	55555,56	5555,56	462,96	6018,52
10	Ноябрь 2025	50000,00	5555,56	416,67	5972,22
11	Декабрь 2025	44444,44	5555,56	370,37	5925,93
12	Январь 2026	38888,89	5555,56	324,07	5879,63
13	Февраль 2026	33333,33	5555,56	277,78	5833,33

Баромад Кушодан дар Word Кушодан дар Excel

Расми 45. Натиҷаи ҳисобкунии пардохти дифференсиронӣ дар намуди чадвалӣ.

Сенарияи 6.

Form1

Файл О програме

Маълумот дар бораи қарз

Маблағи қарз (сом.): 500000

Ғузориши фоиз (%): 10

Санаи ғирфтани қарз: 15 01 2025

Муҳлати адои қарз (моҳ): 15

Баромад Тозакунӣ Ҳисоб кардан

Намуди пардохт

ТЧ РУ

☒ Пардохти дифференсионӣ

☐ Пардохти Аннуитетӣ

Маблағи пардохт:

Афзалшо

Рамз

0

Расми 46. Равзанаи барномаи ҳисобкунии воситаҳои қарзӣ.

Form2

Ҳисоботи пардохт

Маблағи пурраи пардохт: 533333,33 Пардохти фоиз: 33333,33 Пардохти асосӣ: 33333,33

Месяц	Дата	Остаток кредита	Основной платёж	Проценты	Всего за платёж
1	Февраль 2025	500000,00	33333,33	4166,67	37500,00
2	Март 2025	466666,67	33333,33	3888,89	37222,22
3	Апрель 2025	433333,33	33333,33	3611,11	36944,44
4	Май 2025	400000,00	33333,33	3333,33	36666,67
5	Июнь 2025	366666,67	33333,33	3055,56	36388,89
6	Июль 2025	333333,33	33333,33	2777,78	36111,11
7	Август 2025	300000,00	33333,33	2500,00	35833,33
8	Сентябрь 2025	266666,67	33333,33	2222,22	35555,56
9	Октябрь 2025	233333,33	33333,33	1944,44	35277,78
10	Ноябрь 2025	200000,00	33333,33	1666,67	35000,00
11	Декабрь 2025	166666,67	33333,33	1388,89	34722,22
12	Январь 2026	133333,33	33333,33	1111,11	34444,44
13	Февраль 2026	100000,00	33333,33	833,33	34166,67

Баромад Кушодан дар Word Кушодан дар Excel

Расми 47. Натиҷаи ҳисобкунии пардохти дифференсиронӣ дар намуди чадвалӣ.

Бо рушди технологияҳои иттилоотӣ ва афзоиши миқдори қарзгирӣ, автоматизатсиякунии равандҳои молиявӣ аҳамияти бештар пайдо мекунад. Яке аз масъалаҳои муҳим дар низоми бонкии муосир ин ҳисобкунии пардохтҳои қарзӣ мебошад. Ҳар як қарзгир бояд пардохтҳои худро саривақт ва мувофиқи шартҳои муқарраршуда иҷро намояд. Барномаи компютери пардохти воситаҳои қарзӣ дар забони барномасозии C++ метавонад ҳамчун як воситаи муассир барои ҳисобкунии пардохтҳои ҳармоҳа, фоизҳо ва бақияи қарз истифода шавад.

Ҳадафи асосии ин барнома автоматонидани раванди ҳисобкунии пардохтҳои қарзӣ бо дарназардошти:

- ҳаҷми умумии қарз;
- фоизи солонаи қарз;
- муҳлати қарз (моҳ ё сол);
- намуди пардохтҳо (аннуитетӣ ё дифференциалӣ);
- ҳисобкунии маблағи пардохти ҳармоҳа;
- намоиши бақияи боқимондаи қарз баъди ҳар пардохт.

Ин барнома метавонад барои бонкҳо, ташкилотҳои молиявӣ ва истифодабарандагони инфиродӣ муфид бошад.

Барнома маълумоти воридшудаи истифодабарандаро қабул намуда, дар асоси он пардохтҳои ҳармоҳаро ҳисоб мекунад. Ду усули асосии ҳисобкунии пардохтҳои қарзӣ мавҷуд аст:

- **Пардохти аннуитетӣ** – пардохти ҳармоҳа бо маблағи якхела, ки иборат аз қисми асосии қарз ва фоизҳо мебошад.
- **Пардохти дифференциалӣ** – пардохти ҳармоҳа бо камшавии маблағи пардохт, ки қисми асосии қарз ҳар дафъа якхела боқӣ мемонад, аммо ҳиссаи фоизҳо кам мешавад.

Барнома имконият медиҳад, ки истифодабаранда намуди пардохтро интихоб намуда, натиҷаҳоро дар шакли ҷадвал бубинад.

Барнома мувофиқи алгоритми зерин кор мекунад:

- Ворид кардани маълумоти ибтидоӣ: маблағи қарз, фоизи солона ва муҳлати қарз.

- Интихоби намуди пардохт (аннуитетӣ ё дифференциалӣ).
- Ҳисоб кардани пардохтҳо мувофиқи формулаҳои дахлдор.
- Намоиши натиҷаҳои ҳисоб дар шакли ҷадвал.
- Ба истифодабаранда пешниҳод кардани имкони такроран ворид кардани маълумот ё анҷоми барнома.

Барои татбиқи барнома, забони C++ ҳамчун яке аз забонҳои пуриқтидор ва самарабахши барномасозӣ истифода мешавад. Ин забон дорои китобхонаҳои гуногун барои ҳисоббарорӣ ва намоиши иттилоот мебошад. Масалан, барои ворид ва хориҷ кардани маълумот аз истифодабаранда, аз синфи *iostream* истифода мешавад.

Барномаи компютери пардохти воситаҳои қарзӣ дар забони C++ метавонад дар соҳаи бонкдорӣ ва молия ҳамчун як воситаи муҳимми ҳисоббарорӣ истифода шавад. Он на танҳо барои ташкилотҳои молиявӣ, балки барои шахсони алоҳида низ муфид аст. Ин барнома имконият медиҳад, ки истифодабарандагон пардохтҳои худро дақиқ ва саривақт ба нақша гиранд. Истифодаи чунин барнома метавонад ба сарфаи вақт ва кам кардани хатоҳо дар ҳисоббарорӣ мусоидат кунад.

ХУЛОСАИ БОБИ СЕЮМ

Боби сеюми таҳқиқоти диссертатсионӣ ба таҳияи амсилаҳои концептуалӣ ва компютери таҳлили нишондиҳандаи Net Promoter Score (NPS) дар низомҳои бонкӣ бахшида шудааст. Дар шароити рақобатпазирии афзояндаи бозори хизматрасонии молиявӣ, арзёбии дақиқ ва динамикии қаноатмандии мизочон бо воситаи таҳлили NPS ҳамчун яке аз абзорҳои муҳими стратегияи идоракунии мақоми хоса пайдо мекунад. Аз ин лиҳоз, ҳадафи асосии боб таҳияи заминаҳои методологӣ ва технологияи автоматикунонидашуда барои ҷамъоварӣ, коркард ва истифодаи маълумоти NPS мебошад, ки дар ниҳоят ба оптимизатсияи тақсими дархостҳо ва захираҳои молиявӣ мусоидат мекунад.

Дар доираи ин боб, аввалан амсилаи концептуалии анкетаи электронии NPS таҳия карда шуд, ки он ҳамчун ҷузъи муҳими низоми умумии идоракунии

сифат ва хизматрасонӣ дар муассисаи бонкӣ нақши калидӣ мебозад. Ин амсила ба таври возеҳ равандҳои асосии ҷамъоварии маълумот, сабти ҷавобҳо, гурӯҳбандии муштариён ва интиқоли маълумоти коркардшударо ба зерсистемаҳои таҳлили қароргарӣ нишон медиҳад. амсилаи таҳияшуда бо дарназардошти равандҳои дохилии муассиса ва принципҳои амалии технологияҳои иттилоотӣ сохта шуда, замина барои амалӣ кардани робитаи самараноки байни фикри муштариён ва сиёсати молиявии бонкро фароҳам меорад.

Қадами навбатӣ таҳияи амсилаи компютерӣ буд, ки бо истифода аз забони барномасозии C++ амалӣ гардид. Ин амсила қобилияти воридсозӣ, коркарди автоматикунонидашуда ва таҳлили рақамии маълумоти NPS-ро таъмин менамояд. Барнома бо сохтори модуль тарҳрезӣ шуда, иборат аз қисматҳои ҷамъоварии маълумот, таҳлили оморӣ, ҳисобкунии нишондиҳандаи умумии NPS, ва визуализатсияи натиҷаҳо мебошад. Маҳз ҳамин гуна системаи автоматиконидашуда ба муассиса имконият медиҳад, ки дар вақти воқеӣ аз маълумоти воқеӣ истифода барад ва қарорҳои идоракуниро бо асоснокии бештар қабул намояд.

Дар асоси ин амсила, алгоритмҳои махсуси оптимизатсионӣ таҳия гардиданд, ки барои ҳалли масъалаи мутобиксозии шумораи дархостҳо бо имкониятҳои захираҳои пулӣ дар муассисаи бонкӣ равона шудаанд. Алгоритмҳои мазкур бо дарназардошти нишондиҳандаҳои NPS ва параметрҳои муҳими талаботии мизочон фаъолияти тақсимои захираҳоро ба дараҷаи баланди самаранокӣ мерасонанд. Ин раванд на танҳо ба ҳалли масоили анъанавии идоракунии молиявӣ кумак мекунад, балки амсилаи таҷрибавии муносибати муштарӣ-самаранокии хизматрасониро ташаккул медиҳад.

Истифодаи амсилаҳои компютерӣ ва концептуалӣ дар таҳлили NPS танҳо ба сатҳи амалиётӣ маҳдуд намешавад, балки асос барои рушди системаҳои зеҳни сунъӣ ва таҳлили пешгӯишавандаи рафтори мизочон низ фароҳам месозад. Маҳз бо така ба чунин технологияҳои интеллектуалӣ, муассисаҳои молиявӣ метавонанд сиёсати муштарӣро ба таври динамикӣ

мувофиқ намуда, муносибати фардикунонидашударо дар амал татбиқ намоянд.

Ғайр аз ин, натиҷаҳои бадастомада дар ин боб имконият медиҳанд, ки бонкҳо на танҳо маълумоти мизочонро таҳлил намоянд, балки он маълумотро ҳамчун воситаи стратегӣ барои ба роҳ мондани ислоҳоти дохилии равандҳо истифода баранд. Татбиқи чунин равиши таҳлилӣ ба муассисаҳо имконият медиҳад, ки дар асоси натиҷаҳои нишондиҳандаи NPS нуқтаҳои заъф ва имкониятҳои рушдро муайян карда, барномаҳои ислоҳӣ ва такмили хизматрасонӣ таҳия кунанд. Дар натиҷа, NPS ба як воситаи на танҳо ченкунии қаноатмандӣ, балки асбоби таҳлили бисёрсамта ва банақшагирии стратегӣ табдил меёбад, ки бо методологияи илмӣ таҳким дода шудааст.

Илова бар ин, барномаҳои таҷрибавии озмоишӣ таҳия ва дар муҳити воқеии компютерӣ санчида шуданд. Санчишҳо нишон доданд, ки амсилаи сохташуда қобилияти баланд дар таҳлили натиҷаҳо, устувории алгоритмҳо ва мутобиқшавии онҳо ба ҳолатҳои мухталифи амалиро дорост. Ба ин васила, ғуруҳбарандагии NPS дар системаи қабули қарорҳо ва банақшагирии стратегӣ осон ва муассир мегардад.

Дар маҷмуъ, натиҷаҳои таҳқиқоти ин боб нишон медиҳанд, ки истифодаи амсилаҳои концептуалӣ ва компютерии таҳлили NPS ба баланд бардоштани сифати хизматрасонии бонкӣ, танзими оптималии тақсимои захираҳои пулӣ ва беҳсозии равандҳои идоракунӣ мусоидат мекунад. Ин усулҳо барои ташаккули низоми нави интеллектуалии идоракунӣ муносибатҳои муштарӣён ва таҳкими устувории молиявии бонкҳо аҳамияти махсус доранд. Аз ин рӯ, натиҷаҳои таҳияшуда метавонанд ҳамчун воситаи муассири амалишавии стратегияҳои рақамисозӣ ва мизочгароёна дар низоми бонкии муосир хизмат кунанд.

ХУЛОСАҲО

1. Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия

Натиҷаҳои таҳқиқоти диссертатсионӣ, ҳалли нави масъалаи оптимизатсионии системаҳои бонкӣ ва раванди автоматикунории он, инчунин барномасозии масъалаҳои идоракунии оптималии воситаҳои қарзиро дар худ таҷассум мекунад. Дар асоси таҳқиқоти гузаронидашуда чунин натиҷаҳо ба даст оварда шудаанд:

- маҷмуи амсилаҳои математикии раванди автоматикунории ҳисобкунии таҳлили NPS дар системаи бонкҳо сохта шуданд. Ин амсилаҳо бо дарназардошти талаботи ҳоси фаъолияти бонкҳо таҳия шудаанд ва истифодаи оқилонаро самарабахши захираҳои пулӣ ва тақсимои дархостҳо мусоидат мекунанд [3-М, 9-М];

- истифодаи методҳои нави идоракунии оптималии намуни Беллман, аз ҷиҳати математикӣ асоснок карда шудаанд, ки дар ҳалли масъалаҳои идоракунии оптималӣ истифода шудаанд ва бо ташкили амсилаҳои дақиқи математикӣ барои баланд бардоштани самаранокии системаҳои бонкӣ мусоидат мекунанд [1-М, 3-М, 7-М];

- алгоритми муайянкунии таҳлили NPS дар системаи бонкҳо барои оптимизатсияи тақсимои шумораи дархостҳо ва манбаҳои пулӣ таҳия гардиданд, ки ба раванди коркарди дархостҳо дар бонкҳо мусоидат мекунанд [3-М, 7-М, 11-М];

- барои оптимизатсияи бӯчаи таблиғотии бонк, ҳамчун раванди муассири тақсимои самараноки маблағҳои мавҷуда дар байни намудҳои гуногуни таблиғот барномасозии хаттӣ истифода гардидааст [2-М, 5-М, 6-М];

- маҷмуи барномавӣ барои пешгӯии идоракунии раванди таҳлили NPS ва тақсимои захираҳои пулӣ дар асоси забони барномасозии объектгарои C++ таҳия карда шуд, бо истифода аз додаҳои амсилавӣ ва таҷрибавӣ санҷида шудааст, ки натиҷаҳои дақиқ ва самаранокро таъмин менамояд [4-М, 11-М].

Натиҷаҳои асосии илмии диссертатсия натиҷаҳои муҳим ва таъсиргузorro дар таҳқиқоти автоматикунонӣ ва оптимизатсияи раванди ҳисобкунии NPS дар системаи бонкҳо ба миён меоранд. Ин натиҷаҳо имконият медиҳанд, ки системаи бонкӣ бо истифода аз муносибатҳои нави математикӣ ва барномавӣ дар сатҳи баландтар ва самараноктар фаъолият кунад.

2. Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо

Бо рушди иқтисоди бозорӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар системаи шароити иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва сиёсӣ ва такмили муносибатҳои иҷтимоӣ тағйироти куллӣ ба амал меоянд. Дар ин шароит муайян кардани масъалаҳои назариявӣ ва амалии музд дар соҳаҳо ва бахшҳои гуногуни иқтисодиёт, аз ҷумла муассисаҳои бонкӣ муҳим доништа мешавад. Дар замони муосир як қатор базаҳо барои тайёр кардани системаи бонкӣ мавҷуданд, ки вазифаи асосӣ дар автоматикунонии хизматрасониҳои бонкӣ, интихоби ҳалли оптималӣ ва дастгирии фаъоли системаи интихобшуда мебошад.

- Дар мамлакати мо автоматикунонии системаи бонкӣ чандон хуб ба роҳ монда нашудааст. Азбаски дар ибтидо тавачҷуҳи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба автоматикунонии низоми бонкӣ дар сатҳи зарурӣ набуд, бонкҳои ҷумҳурӣ ба он барномаҳое така мекарданд, ки якҷоя кор карда наметавонистанд. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд барои рушди автоматикунонии системаҳои бонкӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳим бошанд. Бо истифода аз методҳои математикии бадастомада ва технологияи автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS, бонкҳо метавонанд системаи автоматии оптимизатсионӣ барои тақсимои дархостҳо ва манбаҳои пулӣ эҷод кунанд.

- Маҷмуи барномавӣ барои пешгӯӣ кардани раванди таҳлили NPS ва ҳисобкунии пардохтҳои қарзӣ бо истифодаи маълумоти воқеӣ, ки ба Бонки давлатии амонатгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон «Амонатбонк» (БДА ҚТ «Амонатбонк») тааллуқ доранд, имкон медиҳад, ки банақшагирӣ ва таҳлилҳо бо дақиқии баланд сурат гиранд.

- Натиҷаҳои таҳқиқот барои курсҳои махсус ва фанҳои интихобӣ, ба мисли «Амсиласозии математикии системаҳои иқтисодӣ», «Методҳои математикӣ дар иқтисодиёт» ва «Информатика» дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон истифода бурда шаванд.

- Ин ба донишҷӯён ва магистрантҳо кумак мерасонад, ки дар таҳқиқот ва корҳои озмоишӣ ва курсӣ тақмил ёбанд. Пайваست кардани натиҷаҳои таҳқиқот бо курсҳои магистрӣ ва омӯзиши озмоишӣ барои тақвияти дониш ва амалияи донишҷӯён дар соҳаи кибернетикаи иқтисодӣ ва низоми иттилоотӣ муҳим аст. Натиҷаҳои таҳқиқот нишон медиҳанд, ки ҳамкориҳои самарабахши бонк бо мизоҷон барои рушди ояндаи системаҳои бонкӣ муҳим аст. Ҳамчунин, беҳбудии автоматикунонии системаи бонкӣ метавонад ба рушди иқтисодиёт ва тақсими самараноки захираҳои пулӣ кумак расонад.

- Истифодаи натиҷаҳои таҳқиқот барои татбиқи барномаҳои бонкӣ, ки метавонад бо системаи дигар бонкҳо ҳамкорӣ кунад, барои беҳтар кардани таҷриба ва фаъолияти бонкӣ муҳим аст. Барномаи компютерӣ барои ҳисобкунии воситаҳои қарзӣ ва пешгӯии таҳлили NPS дар системаи бонкӣ барои истифодабарии минбаъда пешниҳод карда шудааст. Он метавонад барои системаи автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS истифода шавад ва ба ташкилотҳои молиявӣ ва бонкҳо дар беҳтар кардани системаи идоракунӣ кумак расонад.

Натиҷаҳои диссертатсионӣ барои беҳтар кардани системаҳои бонкӣ ва технологияҳои автоматикунонии ҳисобкунии таҳлили NPS бо мақсади оптимизатсияи тақсими манбаҳои пулӣ хеле муҳим ва амалан зарур мебошанд. Бо истифода аз усулҳои таҳқиқшуда имкониятҳо барои тақмили амалии системаҳои бонкӣ ва беҳтар кардани таҷрибаҳои идоракунӣ дар соҳаи молиявӣ фароҳам оварда мешаванд.

АДАБИЁТ:

I. Феҳристи сарчашмаҳои истифодашуда

- [1] Aman Khan, W. Bartley Hildreth. Budget Theory in the Public Sector. JAI Press. 2002. – 320 с.
- [2] Barnett W.A., Yijun He. Bifurcation in continuous-time macroeconomic systems (Preprint, appeared in Studies of Nonlinear Dynamics and Econometrics), 1998
- [3] Barrell R., Gottschalk S., Hurst I., van Welsum D. Macroeconomic Policy in Europe. Experiments with monetary responses, fiscal impulses and labour market innovations // The National Institute of Economic and Social Research. – London, 2002.
- [4] Barrell R., Holland D., Pain N. An Econometric Macro-model of Transition: Policy Choices in the Pre-Accession Period // The National Institute of Economic and Social Research. – London, 2000.
- [5] Bartlett M.S., On the theoretical specification and sampling properties of auto correlated time-series // Journal of the Royal Statistical Society Supplement. – 1946. – №8. – Pp. 27-41.
- [6] Bergstrom A.R. Statistical Inference in Continuous Time Economic Models. – North-Holland, Amsterdam, 1976.
- [7] Bergstrom A.R., K.B. Nowman and C.R. Wymer. Gaussian estimation of second order continuous time macroeconomic model of United Kingdom. Economic Modeling. – №9. – PP. 313-352.
- [8] Bergstrom, A.R. Hypothesis Testing in Continuous Time Econometric Models, in Continuous Time Econometric Modelling (ed. A.R. Bergstrom). – Oxford University Press, 1990.
- [9] Bergstrom, A.R. Monetary policy in a Model of the United Kingdom, in Stability and Inflation (eds. A.R. Bergstrom, A.J.I. Catt, M.H. Preston and B.D. Silverstone). – Wiley, New-York, 1978.

[10] Breuss F. and Tesche J. Hungary in Transition: A Computable General Equilibrium Model Comparison with Austria // Journal of Policy Modelling. – №15. – 1993. – Pp. 581-623.

[11] Brillet J.L. and Smidkova K. «Formalizing the Transition Process: Scenarios for Capital Accumulation» Serie des documents de travail de la Direction des Etudes et Syntheses Economiques, 1997.

[12] Diebold, Francis X. Elements of forecasting in business, economics, government, and finance. – An International Thomson Publishing Company, 1998.

[13] Drury, Colin; Management and Cost Accounting, 7th Edition. – London, Cengage Learning, 2008. – P. 137.

[14] Drury, Colin; Management and Cost Accounting, seventh Edition. – London, Cengage Learning, 2008. – P. 375.

[15] Enders W. Applied Econometric Time Series. – Wiley, New-York, 1995.

[16] F. Yunusi. About modeling economic crises. To Celebrate the 20-th Anniversary of the Republic of the Tajikistan (with M.K. Yunusi, M.M. Yunusi). – Dushanbe, 2011. – Pp. 45-64.

[17] F. Yunusi. Balance budget optimization // Вестник Таджикского национального университета. Serial economical (научный журнал). – 2011. – №1(65). – Pp. 295-301 (Совместно с М. Юнуси, Р. Jafary).

[18] F. Yunusi. Modeling of Data Security Network Characteristic. / The 8-th International Conference on the computer Analysis of problems of a Science and Technology. – Dushanbe, 2011. To Celebrate the 20-th Anniversary of the Republic of the Tajikistan. – P. 30-31 (with S. Afsar). – P. 30-32.

[19] F. Yunusi. Optimal and extreme economic model with risk and catastrophe. 30-th ICA, 30 March to 4 April 2014. – Washington, 2014. – 60 c. (With Yunusi M.M. Yunusi M.K.).

[20] F.M. Yunusi. About The Best Model Production and Global Economy Connected to Them. Central Asia Journal of Information Technology. – CAJIT, 2009. – P. 131-137.

- [21] Franses Ph. Time series models for business and economic forecasting. – Cambridge University Press, 1998.
- [22] Fuller W.A. Introduction to Statistical Time Series, 2nd Ed., – Wiley. –New-York, 1996.
- [23] Gandolfo G. and Padoan P.C. Polocy Simulations with a Continuous Time Macrodynamic Model of the Italian Economy: A Preliminary Analysis. // Journal of Economic Dynamics and Control. – 1982. – №4. – P. 205-224.
- [24] Gandolfo G. Quantitative Analysis and Econometric Estimation of Continuous Time Dynamic Models. – North-Holland, Amsterdam, 1981.
- [25] Hamilton J.D. Time Series Analysis, Princeton University Press. – Princeton, 1994.
- [26] *Henry C. Adams. The Theory of Public Expenditures.* American Economic Association. – 1985. – 496 p.
- [27] Keith Miller and Alison Acosta Fraser (January 9, 2004). ««PART» of the Solution: The Performance Assessment Ratings Tool». Heritage Foundation. Retrieved. – 2006. – Pp. 12-19.
- [28] Klaeffling M. «Macroeconomic Modeling of Monetary Policy». European Central Bank, Working Paper. – 2003. – №257.
- [29] Koopmans T.C. Statistical Inference in Dynamic Economic Models. – Wiley, New-York, 1950.
- [30] M. Yunusi. Model of Number Tree. ICM 2010, International Congres of Mathemation, Abstracts. – Hyderabad, 2010. – P. 531-532.
- [31] M. Yunusi. Modeling of Numbers Tree and its applications, International Conference on Mathematics and Information Security. – Sohag, Egypt, November 13-15, 2009. – P. 33.
- [32] M. Yunusi. Models of Development of Losses in the Worst Condition by Kinds with Long Settlement - a modification method of the nearest neighbor. The Inter. Congress of Actuaries. SA, Cape Town, Congress Handbook. – P. 23. (full article: www.ica2010.com/abstracts.php).

[33] M. Yunusi. The formula a tree of numbers and its application in protection of the information and the analysis complex systems. The Vestnik of National University, (special issue, it is devoted to Year of education and technical knowledge, 2010. – P. 21-31.

[34] Marschak J. Statistical Inference in economics: an introduction in Statistical Inference in Dynamic Economic Models. – Wiley, New-York, 1950. – P. 39.

[35] Michael Burda and Charles Wyplosz (1995), *European Macroeconomics*, 2nd ed., Ch. 3.5.1. – Oxford University Press. – P. 56.

[36] Odinaev R. N. Mathematical model of cargo transportation of the republic of Tajikistan at the Premier Rogunskaya HPP using linear programming methods / R. N. Odinaev, S. H. Mavlonzoda. – 2020. – №4. – Pp. 5-15.

[37] Pindyck R., Rubinfeld D. Econometric models and economic forecasts. The Irwin. – McGraw-Hill, 1997.

[38] Program and Performance Budgeting Enthusiasm in India, IMF Training Course, Holger van Eden, IMF, 2007.

[39] Rosenbaum, David «Of Freezes and Squeezes; Bush's Call for Flexible Budget Procedure Is Step That Is More Political Than Fiscal» NYtimes.com.

[40] Rubin, Irene S. (1997) The Politics of Public Budgeting: Getting and Spending, Borrowing and Balancing. Third Edition, Chatham House Publishers. – Chatham, New-Jersey.

[41] Sims C.A. Discrete Approximations to Continuous Time Distributed Lag Models in Econometrics. *Econometrica*. – 1971. – №39. – P. 545-563.

[42] Smith, Julia; Handbook of Management Accounting, Fourth Edition; Oxford, CIMA Publishing, 2007. – 407 p.

[43] Stephen A. Delurgio. Forecasting: Principles and Applications. The Irwin. – McGraw-Hill, 1998.

[44] Sullivan, Arthur; Steven M. Sheffrin (2003). *Economics; Principles in action*. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Prentice Hall. – P. 403.

[45] Temporal Aggregation in the Multiple Regression Model, *Econometrica*. – 1978. – №46. – P. 643-662.

[46] Walsh, Mary Williams. «Richard A. Musgrave, 96, Theoretician of Public Finance, Dies». – *New-York Times: Business*, January 20, 2007.

[47] Wold, H.O.A. Causal Inference from Observation Data, A Review of Ends and Means, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*. – 1956. – №119. – Pp. 28-50.

[48] Wold, H.O.A. Causality and Econometrics. *Econometrica*. – 1954. – №22. – Pp. 162-177.

[49] www.yunusi.org

[50] www.yunusi.tj

[51] Wymer C.R. «A Continuous Disequilibrium Adjustment Model of the United Kingdom Financial Market», *Econometric Studies of Macro and Monetary Relations*. – North-Holland, Amsterdam, 1973.

[52] Yunusi F. About model of budget optimization // *Вестник Таджикского национального университета (научный журнал)*. – 2021. – №2. – С. 52-60. (Совместно с Джурабаевым и Юнуси М.К.).

[53] Yunusi M. About general economic model with regard to workers age / *Материалы международной конференции по математическому моделированию и вычислительному эксперименту*. – Душанбе, Сентябрь 25-30, 1998. – С. 7.

[54] Yunusi M. Mathematical model of worker's potential function and some its applications / *Материалы 11-ой международной Байкальской школы-семинара*. – Иркутск, 1998, часть 4. – С. 195-210.

[55] Yunusi M. Tajikistan by 2000 and some Integration Questions Modeling of Global Economy. The book: *Globalization of the Economy. The Effects on Politics Society and Family*. The 8-th Inter. Congress of PWPA. Seoul, Korea, February, 10-14, 2000. – P. 136-139. See also: Preprint, the same title, Seoul, Korea, February 10-14, 2000. – 15 p.

- [56] А.Ю. Штезель. Затраты на рекламу в структуре маркетингового бюджета коммерческого банка. Terra Economicus (Экономический Вестник Ростовского государственного университета). – 2009. – Том7. – №2. – С. 158-161.
- [57] Абалкин Л.И. Россия: поиск самоопределения. – М.: Наука, 2005. – 464 с.
- [58] Агапова Т.А., Серегина С.Ф. Макроэкономика. – М.: Изд-во МГУ, «ДИС». – 1999. – 447 с.
- [59] Акулич М.В. Лояльность клиента. Понятия, программа, анализ, примеры, способы повышения / М.В. Акулич. – М.: Издательские решения, 2017. – 190 с.
- [60] Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы: Учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 248 с.
- [61] Ансофф И.И. Стратегическое управление. – М., 1989. – 345 с.
- [62] Балабанов И.Т. Основы финансового менеджмента: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 265 с.
- [63] Бард В. С. Инвестиционные проблемы российской экономики. – М.: Экзамен, 2000. – 384 с.
- [64] Баркалов Н.Б. Производственные функции в моделях экономического роста. – М.: МГУ, 1981. – 214 с.
- [65] Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. Учеб. пособие. – М.: Инфра-М., 2012. – 260 с. 33.
- [66] Беккер Г. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории. – М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 672 с.
- [67] Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований. – М.: АОЗТ «Интерэксперт», 1995. – 343 с.
- [68] Бир С. Мозг фирмы. – М.: Радио и связь, 1993. – 416 с.

[69] Бирман Г. Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов / Пер. с англ. под ред. Л.П. Белых. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 631с.

[70] Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. – Киев: «ИТЕМ» ЛТД, 1995. – 448 с.

[71] Бондаренко В. А., Семерникова Е. А. Потребительская лояльность и маркетинг взаимоотношений в сфере оказания банковских услуг // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 2. – С. 656-660.

[72] Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов: – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 1997. – 1120 с.

[73] Бригхем Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент: Полный курс: в 2-х т. / Пер. с англ. под ред. В.В. Ковалева. – СПб.: Экономическая школа, 1997.

[74] Бромвич М. Анализ экономической эффективности капиталовложений. – М.: Инфра-М., 1996. – 432 с.

[75] Бурда М., Виплош Ч. Макроэкономика: Пер. с англ. / Под ред. В.В. Лукашевича, К.А. Холодилина. – СПб.: Судостроение. – 1998. 1998. – 539 с.

[76] Вахрин П.И., Нешитой А.С. Инвестиции: учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и КО», 2005. – 380 с.

[77] Виленский ПЛ., Лившиц В.Н., Орлова Е.Р., Смоляк СЛ. Оценка эффективности инвестиционных проектов. – М.: Дело, 1998. – 248 с.

[78] Виханский О. С. Менеджмент: учебник / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – 6-е изд. – М.: Инфра-М, 2019. – 656 с.

[79] Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: ВлаДар, 1993. – 310 с.

[80] Глущенко В.В. Менеджмент: системные основы: 2-е изд., доп. и испр. - Железнодорожный, Моск. обл.: ТОО НПЦ «Крылья», 1998. – 224 с.

[81] Глущенко В.В., Глущенко И.И. Разработка управленческого решения. Прогнозирование-планирование. Теория проектирования экспериментов. – Железнодорожный, Моск. обл.: ТОО НПЦ «Крылья», 1997. – 400 с.

[82] Голосов А.О. Оценка деятельности партнерских сетей с использованием NPS-метрики. Экономико-математическое моделирование. Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – №10(175). – С. 38-41.

[83] Гусаров В.М. Статистика: Учеб. пособие для вузов. – М.: Юнити-Дана, 2001, 2015. – 480 с.

[84] Долятовский В.А. Методы экономической синергетической экономики в управлении. – Ростов-на-Дону, 2001. – 486 с.

[85] Дудорин В.И., Алексеев Ю.Н. Системный анализ экономики на ЭВМ. – М.: Статистика 1986. – 191 с.

[86] Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. – М.: Мир, 1999. – 335 с.

[87] Занг В.Б. Синергетическая экономика: время и перемены в нелинейной экономической теории. – М.: Мир, 1999. – 335 с.

[88] Иванилов Ю., Лотов А. Математические модели в экономике. – Москва: Наука, 1979. – 304 с.

[89] Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / Г.И. Жуковой, Ф.Я. Кельмана. – М.: Айрис-пресс. – 2002. – С. 576.

[90] Как банки ловят клиентов на программы лояльности [Электронный ресурс] // РБК Плюс – Электрон. дан. – М., 2019 // URL: <https://plus.rbc.ru/news/5dcd5c5c7a8aa9f3996a0912> (дата обращения: 3.02.2020)

[91] Капица С.П. и др. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Наука, 1997. – 283 с.

[92] Капица С.П., Курдюмов СИ, Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Наука, 1997. – 285 с.

[93] Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег. – М., 1948.

[94] Комаров, Е.Г. Элементы банковского маркетинга / Е.Г. Комаров // Управление персоналом. – 2007. – №10. – С. 24-26.

[95] Леонов М.В., Фирсова С.Н. Банковская деятельность в условиях конвергенции рынка финансовых услуг. Экономические исследования и разработки: научно-исследовательский электронный журнал. – Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука». – 2019. – №8. – С. 77-81.

[96] Лисичкин В.А. Теория и практика прогностики. – М.: Наука, 1972. – 222 с.

[97] M. Yunusi. General model production with corresponding economical systems and its applications. ICM. – Beijing, Chine 2002. – P. 385 (See also: The same name, Preprint. TGNU. – Dushanbe, 2002. – 22 p.).

[98] М.М. Юнуси, М.К. Юнуси. О наилучших модельных производствах в классе производств Кобба-Дугласа // Вестник национального университета, сер. Математика. – 2005. – С. 182-186.

[99] М. Юнуси, Х. Машрабов. Точечная модель задачи оптимального распределение. // Вестник национального университета, сер. Математика. – 2005. – С. 178-181.

[100] М. Юнуси. Введение в модельную экономику. – Душанбе: ТГНУ, 2001. – 37 с.

[101] М. Юнуси. Модель межгосударственных отношений // Вестник университета. – 2001. – №4. – С. 13-17.

[102] М. Юнуси. Модель определения рыночных цен / Материалы научный теоретический конференций профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной 60-летию победы в великой отечественный войне «Во имя мира и счастья на земле». Часть 1. – Душанбе, 2005. – С. 23-24.

[103] М. Юнуси. Модельные уравнение с экстремальными свойствами. / Труды Международным научным теоретическим географических конференций по качественным исследованиям дифференциальных уравнений и их приложений посвященный 10-летию – РГСУ. – Душанбе, 2005. – С. 159-161.

[104] М. Юнуси. Некоторые гипотетические модели реальных пространств и явления происходящее в них // Вестник национального университета. Серия естественных наук. – 2005. – №3 – С. 40-53.

[105] М. Юнуси. Об уравнениях с экстремальными свойствами и их приложения // Вестник национального университета. Серия математика. – 2005. – №2. – С. 168-177.

[106] М.Юнуси. Об одном классе модельных уравнений с экстремальным свойством // Вестник Национального университета. Серия математика. – 2004. – №1. – С. 128 –135.

[107] Макаров С.В. Клиенто-ориентированный подход для эффективного бизнеса / С.В. Макаров, Д.Р. Клюковский // Банковский ритейл. – 2016. – №3(31). – С. 45-53.

[108] Манкью Н.Г. Макроэкономика. – М.: МГУ, 1994. – 735 с.

[109] Матанцев А.Н. Эффективность рекламы. – М.: Издательство «Финпресс». – 2002. – 416 с.

[110] Мирошников Д. Маркетинг банковских продуктов с точки зрения разработки банковской системы / Д. Мирошников // Банковские технологии. – 2006. – №8. – С. 46-48.

[111] Моделирование народно-хозяйственных процессов. Под редакцией В.С. Дадаева. – М.: Экономика, 1973. – 472 с.

[112] Моргенштерн О.О точности экономико-статистических наблюдений. – М.: Статистика, 1968. – 293 с.

[113] Национальная Стратегия Развития Республики Таджикистан на период до 2015 года. – Душанбе, 2007.

[114] Норт Д. Институты, институциональные изменения и экономические преобразования. – М.: Изд-во «Начала-пресс», 1997. – 190 с.

[115] О.М. Писарева. Методы социально-экономического прогнозирования. Учебник / ГУУ-НФПК. – М., 2003. – 395 с.

[116] Одинаев Р.Н. Методы оптимизации / Р.Н. Одинаев. – Душанбе: Таджикского национального университета. – 2021. – С. 246.

[117] Одинаев Р.Н. Методы оптимизации в примерах и задачах / Р.Н. Одинаев, Ф. Раимзода, Ф. Раимзода, Н. Шерматов; Таджикского национального университета. – Душанбе: Эр-граф. – 2020. – С 148.

[118] Онлайн энциклопедия «Википедия» <https://ru.wikipedia.org>

[119] Портал об информационных технологиях - <http://technologies.su/>

[120] Прогностика. Терминология. Под ред. Сифорова В.И. – М.: Наука, 1978. – 567 с.

[121] Рабочая книга по прогнозированию. Под ред. Бестужева-Лады И.В. – М.: Мысль, 1982. – 430 с.

[122] Рахимов Р.К. Некоторые вопросы инвестирования экономического роста // Экономика Таджикистана: Стратегия развития. – 2003. – С. 28-35.

[123] Романенкова О. Поведение потребителей: Учебник / О. Романенкова. – М.: Инфра-М, 2015. – 320 с.

[124] С.П. Бобков, О.А. Широкая, А.В. Филимонов. Оптимизация расходов на рекламу в условиях ограниченности ресурсов // «Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение». – 2010. – №4. – С. 20-25.

[125] Старов С. Лояльность бренду: классификация, методы оценки и программы формирования марочной приверженности // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2016. – №2. – С. 112-133.

[126] Стратегия Сокращения бедности Республики Таджикистан на 2007-2009 годы. – Душанбе, 2007.

[127] Сухарев О.С, Сесюнина Е.В. Управление технологическими инновациями в промышленности. – М.: Экономическая литература, 2005. – 120 с.

[128] Сухарев О.С. Социальный вопрос: институты, инновации и экономическая политика. – М.: Экономическая литература, 2004. – 294 с.

[129] Сухарев О.С. Стратегия и тактика фирмы: учеб. пособие. – М.: Мысль, 2005. – 144 с.

[130] Сухарев О.С. Структурные изменения в экономике: философия, институты, инвестиции. – Брянск: БГИТА, 1998. – 287 с.

[131] Сухарев О.С. Структурные изменения в экономике: философия, институты, инвестиции. – Брянск, Изд-во БГИТА, 1998. – 237 с.

[132] Сухарев О.С. Теоретические основы инвестиций в человека и инноваций. – М.: ЦЭЭ ИЭ РАН, Брянск: БГУ, 2004. – 119 с.

[133] Сухарев О.С. Экономическая методология и политика реструктуризации промышленности. – М.: АНЗ, 2000. – 180 с.

[134] Тейл Г. Экономические прогнозы и принятие решений. – М.: Статистика, 1977. – 282 с.

[135] Теория и практика статистического моделирования экономики//Под ред. Е.М. Четыркина, А. Класа. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 272 с.

[136] Учебный портал – записки маркетолога: <http://www.marketch.ru/>

[137] Ф. Юнуси. О моделях экономических кризисов / Proceedings of 9th Inter. Conf. of the computer analysis of problems of a Sci. and technology. – Dushanbe 2013, 30.12.2013 – 31.12.2013, (with M.K. Yunusi). – P. 52-54.

[138] Ф. Юнуси. Наилучшие модели многосекторальной экономики. Там же, (совместно с Юнуси М.К). – P. 80-85.

[139] Ф. Юнуси. О моделях многосеторальной экономики, там же (совместно М.М. Юнуси, М.К. Юнуси). – С. 49-53.

[140] Ф.М. Юнуси, О сходствах моделей явлений реального мира и их применения на практике. / Материалы семинара-совещания «Наука-производству» // ТГНУ, 2000. – С. 28-34 (Совместно с Юнуси М.К, Юнуси М.М.).

[141] Ф.М. Юнуси. Компьютерный инструмент на VB для прогнозирования численности трудящихся // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). – 2017. – №1(4). – P. 52-57. (Совместно с М.М. Юнуси, М.К. Юнуси).

[142] Ф.М. Юнуси. Модели взаимодействия стран с разным экономическим уровнем развития. // Вестник Таджикского Национального Университета (научный журнал). – 2011. – №1(65). – С. 30-33 (Совместно с М.М. Юнуси).

[143] Ф.М. Юнуси. Модель развития таджикского сегмента интернета, зоны.ТJ. / Материалы научно-теоретической конф. проф. препода. состава и студентов посвященный 13 годовщине независимости РТ, 2700 летию г. Куляба и году арийской цивилизации. – Душанбе: ТГНУ, 2006. – С. 184-185.

[144] Ф.М. Юнуси. Об одном методе решения экономических задач сводящие к задачам линейного программирования. – Душанбе ТГНУ: Central Asia Journal of Information Technology. – CAJIT. 2009. – Р. 140-142 (Совместно с Юнуси М.К.).

[145] Ф.М. Юнуси. Общие модели экономики и анализ их параметров // ВЕСТНИК Таджикского национального университета (научный журнал). – 2011. – №1(65). – Р. 33-43.

[146] Ф.М. Юнуси. Энергетическая модель роста населения // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). – 2009. – №1(49). – Р. 73-77 (Совместно с М.М. Юнуси, М.К. Юнуси).

[147] Ф.Юнуси. Об одном способе определения вычислительной сети. Тамже, (совместно с М. Юнуси, Б. Юнуси). – С. 39-40.

[148] Федосеев В.В. и др. Экономико-математические методы. Подред. В.В. Федосеева. – М.: Юнити, 1999. – 391 с.

[149] Х.У. Умаров, З.С. Зарифова, А. Хайдаров. Денежно-кредитные проблемы развития национальной экономики. – Душанбе: Ирфон, 2005 г.

[150] Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 404 с.

[151] Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. – М.: Мир, 1985. – 356.

[152] Хакимова М. Влияние миграции на макроэкономическую ситуацию в республике Таджикистан. / Материалы международной

конференции на тему «Экономический рост в условиях глобализации» // ТНУ. – 2010. – С. 368-374.

[153] Холт Р., Барнес С Планирование инвестиций. – М.: Дело Лтд, 1994. – 120 с.

[154] Хорн Дж. К. Ван. Основы управления финансами. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 800 с.

[155] Цыгичко В.Н. Руководителю - о принятии решений. - 2-е изд., испр. И доп. – М.: Инфра-М, 1996. – 272 с.

[156] Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дело Лтд, 1995. – 320 с.

[157] Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. - 2-е изд. перераб. - и доп. – М.: Статиспоед, 1997. – 200 с.

[158] Шарп У., Александер Б., Бейли Дж. Инвестиции. – М.: Инфра-М, 1997. – 1024 с.

[159] Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Юнити-Дана. – 2000. – С. 367.

[160] Шманёв СВ. Управление инвестиционными процессами в промышленности (синергетико-институциональный подход) / под науч. ред. проф. А.Ю. Егорова, М.В. Конотопова, О.С. Сухарева. – М.: Машиностроение, 2007. – 208 с.

[161] Экономика предприятия: Учебник / Под ред. проф. О.И. Волкова. – М.: Инфра-М, 1997. – 416 с.

[162] Экономика предприятия: Учебник / Под ред. проф. О.И. Волкова. – М.: Инфра-М, 1997. – 416 с.

[163] Электронная библиотека: <http://www.yaklass.ru/>

[164] Юнуси М. Математическая модель потенциальная функция трудящихся и связанные с ними новый класс дифференциальных уравнений. Сб. Дифференциальные и интегральные уравнения и их применения. – Душанбе, 1998. – №7. – Р. 115-118.

[165] Юнуси М. Методы оптимизации / М. Юнуси, Р.Н. Одинаев. – Душанбе: Таджикского национального университета, 2014. – С. 179.

[166] Юнуси М. О наилучших модельных производствах и, связанные с ними экономические системы. // Вестник Таджикского Государственного национального университета. Том 1. – 1999. – №2. – С. 15-24.

[167] Юнуси М. Учет возрастных факторов. Кн. Национальная экономика. – Душанбе, 1998. – С. 191-193.

[168] Юнуси М., Саломова Г. Модели долгосрочного развития экономики с учетом возраста трудовых ресурсов. Проблемаҳои тараққиёти иқтисодии Тоҷикистон. – Душанбе, 1997. – С. 176-278.

[169] Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. – М.: «Прогресс», 1974. – 592 с.

II. ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРЁФТИ ДАРАҶАИ ИЛМӢ

а) Мақолаҳои, ки дар нашриҳои тақризшавандаи Вазорати маориф

ва илми ФР ва Комиссияи олии аттестатсионии назди

Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷоп шудаанд:

[1-М]. Афзалшоҳи, С. Мисолҳои модели полиномиалии «даромади миллӣ» [Матн] / Н.М. Наимов, А.Н. Хамидова, С. Афзалшоҳ // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ. – 2017. – №1-3(47). – С. 267-271. – EDN YLCXFX.

[2-М]. Афзалшоҳи, С. Усули симплексии ҳалли масъалаи барномасозии ҳаттӣ / С. Афзалшоҳ // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ. – 2020. – №1-4-2(80). – С. 148-154. – EDN BUDEOH.

[3-М]. Афзалшоҳи, С. Амсилаҳои беҳтаркунии низоми бонкӣ бо як асос / С. Афзалшоҳ, М.Қ. Юнусӣ // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои табиӣ. – 2021. – №3. – С. 28-39. – EDN KRZMAP.

[4-M]. Афзалшоҳи, С. Амсилаи математикӣ ва компютери автоматикунони воситаҳои қарзӣ дар бонк / С. Афзалшоҳ // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи илмҳои табиӣ. – 2022. – №2-3(102). – С. 26-31. – EDN OBUEKT.

[5-M]. Afzalshohi, S. Using linear programming methods to solve problems of optimizing the bank's advertising budget / R.N. Odinaev, S. Afzalshoh // Bulletin of the Tajik national university. Series of natural sciences. – 2024. – №2. – PP. 3-11.

[6-M]. Афзалшоҳи, С. Таҳқиқи нишондиҳандаи NPS бо истифода аз муодилаи регрессия / С. Афзалшоҳ // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи илмҳои табиӣ. – 2024. – №2-3(126). Қисми 2. – С. 19-22. – ISSN 2663-6417. EDN OBUEKT.

б) Мақолаҳои, ки дар дигар нашрияҳо ба таърифи расидаанд:

[7-M]. Афзалшоҳи С. Дискретная задача оптимального управления с неопределённым критерием качества / Международная научная конференция на тему «Современные проблемы математики. Методы, модели, приложения». – Воронеж, 2016. – С. 8-13.

[8-M]. Афзалшоҳи С. Моделиронии математикии масъалаҳои истеҳсоли ва ҳалли онҳо / Конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои муосири математика ва методикаи таълими он». – Бохтар: ДДБ ба номи Носири Хусрав, 2019. – С. 55-58.

[9-M]. Афзалшоҳи, С. Модели оптимизатсионии буҷети таблиғотии бонк / С. Афзалшоҳ / Таҳлили компютери масъалаҳои илм ва технология: маводи конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ бахшида ба «Солҳои 2020-2040 эълон гардидани 20-солаи омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» ва «75-солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон». – Душанбе, 2023. – С. 349-353. – EDN TZMMPE.

[10-M]. Афзалшоҳи, С. Модели оптимизатсионии тақсимои маблағҳо дар системаи бонкӣ / С. Афзалшоҳ / Маводи конференсияи XII-уми байналмилалӣ илмӣ-амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои муосири моделсозии

математикӣ ва татбиқи он», бахшида ба «Солҳои 2020-2040 эълон гардидани 20-солаи омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» ва «75-солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон». – Душанбе, 2024. – С. 130-133.

[11-М]. Одинаев Р.Н., Афзалшохи С. Непрерывная модель распределения запросов и денежных ресурсов / Материалы XII – международной научно-практической конференции «Современные проблемы математического моделирования и её применения», посвященная «2020-2040 годы, 20-летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в области науки и образования» и «75-летию Таджикского национального университета». – Душанбе, 2024. – С. 147-152.

ЗАМИМА

1. Листинг коди барномаи пешгӯйии таҳлили NPS дар бонк

```
//-----
#include <vcl.h>
#include <math.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
#include «Unit2.h»
#include «Unit3.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
int iht(int a,int b) {
    for(int l=2;l<=a;l++){
        if(a%l==0 && b%l==0){
            a=a/l;
            b=b/l;
        }
    }
    return a%b;
```

```

}
float
a[20],b[20],c[20],d[20],a1[20],b1[20],c1[20],d1[20],t[20],t1[20],t2[2
0];
//-----

void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{

    for(int i=1;i<=12;i++){
        a[i]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[1][i]);
        b[i]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[2][i]);
        c[i]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[3][i]);
    }
    for(int i=1;i<=12;i++){
        d[i]=(c[i]-a[i])/(a[i]+b[i]+c[i])*100;
        StringGrid1->Cells[4][i]=d[i];
        Form2->Series1->AddXY(i,d[i]);

    }
    for(int i=1;i<=12;i++){
        t[i]=(d[2]/6)*i+(d[2]/6)*3;
        Form2->Series2->AddXY(i,t[i]);
    }
}
//-----

```

```

void __fastcall TForm1::FormCreate(TObject *Sender)
{
StringGrid1->Cells[1][0]=«Танкидкунандагон»;
StringGrid1->Cells[2][0]=«Бетарафон»;
StringGrid1->Cells[3][0]=«Тарафдорон»;
StringGrid1->Cells[4][0]=«NPS»;
StringGrid1->Cells[0][1]=«Январ»;
StringGrid1->Cells[0][2]=«Феврал»;
StringGrid1->Cells[0][3]=«Март»;
StringGrid1->Cells[0][4]=«Апрел»;
StringGrid1->Cells[0][5]=«Май»;
StringGrid1->Cells[0][6]=«Июн»;
StringGrid1->Cells[0][7]=«Июл»;
StringGrid1->Cells[0][8]=«Август»;
StringGrid1->Cells[0][9]=«Сентябр»;
StringGrid1->Cells[0][10]=«Октябр»;
StringGrid1->Cells[0][11]=«Ноябр»;
StringGrid1->Cells[0][12]=«Декабр»;

StringGrid2->Cells[1][0]=«Танкидкунандагон»;
StringGrid2->Cells[2][0]=«Бетарафон»;
StringGrid2->Cells[3][0]=«Тарафдорон»;
StringGrid2->Cells[4][0]=«NPS»;
StringGrid2->Cells[0][1]=«Январ»;
StringGrid2->Cells[0][2]=«Феврал»;
StringGrid2->Cells[0][3]=«Март»;

```

```
StringGrid2->Cells[0][4]=«Апрел»;
StringGrid2->Cells[0][5]=«Май»;
StringGrid2->Cells[0][6]=«Июн»;
StringGrid2->Cells[0][7]=«Июл»;
StringGrid2->Cells[0][8]=«Август»;
StringGrid2->Cells[0][9]=«Сентябр»;
StringGrid2->Cells[0][10]=«Октябр»;
StringGrid2->Cells[0][11]=«Ноябр»;
StringGrid2->Cells[0][12]=«Декабр»;
```

```
StringGrid1->Cells[1][1]=«36»;
StringGrid1->Cells[1][2]=«29»;
StringGrid1->Cells[1][3]=«32»;
StringGrid1->Cells[1][4]=«78»;
StringGrid1->Cells[1][5]=«35»;
StringGrid1->Cells[1][6]=«41»;
StringGrid1->Cells[1][7]=«5»;
StringGrid1->Cells[1][8]=«3»;
StringGrid1->Cells[1][9]=«1»;
StringGrid1->Cells[1][10]=«75»;
StringGrid1->Cells[1][11]=«78»;
StringGrid1->Cells[1][12]=«5»;
```

```
StringGrid1->Cells[2][1]=«74»;
StringGrid1->Cells[2][2]=«57»;
```

```
StringGrid1->Cells[2][3]=«88»;
StringGrid1->Cells[2][4]=«258»;
StringGrid1->Cells[2][5]=«234»;
StringGrid1->Cells[2][6]=«245»;
StringGrid1->Cells[2][7]=«267»;
StringGrid1->Cells[2][8]=«279»;
StringGrid1->Cells[2][9]=«296»;
StringGrid1->Cells[2][10]=«315»;
StringGrid1->Cells[2][11]=«364»;
StringGrid1->Cells[2][12]=«259»;
```

```
StringGrid1->Cells[3][1]=«50»;
StringGrid1->Cells[3][2]=«67»;
StringGrid1->Cells[3][3]=«59»;
StringGrid1->Cells[3][4]=«379»;
StringGrid1->Cells[3][5]=«332»;
StringGrid1->Cells[3][6]=«396»;
StringGrid1->Cells[3][7]=«254»;
StringGrid1->Cells[3][8]=«264»;
StringGrid1->Cells[3][9]=«334»;
StringGrid1->Cells[3][10]=«365»;
StringGrid1->Cells[3][11]=«394»;
StringGrid1->Cells[3][12]=«456»;
```

```
StringGrid2->Cells[1][1]=«36»;
```

```
StringGrid2->Cells[1][2]=«29»;
StringGrid2->Cells[1][3]=«32»;
StringGrid2->Cells[1][4]=«78»;
StringGrid2->Cells[1][5]=«35»;
StringGrid2->Cells[1][6]=«41»;
StringGrid2->Cells[1][7]=«5»;
StringGrid2->Cells[1][8]=«3»;
StringGrid2->Cells[1][9]=«1»;
StringGrid2->Cells[1][10]=«75»;
StringGrid2->Cells[1][11]=«78»;
StringGrid2->Cells[1][12]=«5»;

StringGrid2->Cells[2][1]=«74»;
StringGrid2->Cells[2][2]=«57»;
StringGrid2->Cells[2][3]=«88»;
StringGrid2->Cells[2][4]=«258»;
StringGrid2->Cells[2][5]=«234»;
StringGrid2->Cells[2][6]=«245»;
StringGrid2->Cells[2][7]=«267»;
StringGrid2->Cells[2][8]=«279»;
StringGrid2->Cells[2][9]=«296»;
StringGrid2->Cells[2][10]=«315»;
StringGrid2->Cells[2][11]=«364»;
StringGrid2->Cells[2][12]=«259»;

StringGrid2->Cells[3][1]=«50»;
```

```

StringGrid2->Cells[3][2]=«67»;
StringGrid2->Cells[3][3]=«59»;
StringGrid2->Cells[3][4]=«379»;
StringGrid2->Cells[3][5]=«332»;
StringGrid2->Cells[3][6]=«396»;
StringGrid2->Cells[3][7]=«254»;
StringGrid2->Cells[3][8]=«264»;
StringGrid2->Cells[3][9]=«334»;
StringGrid2->Cells[3][10]=«365»;
StringGrid2->Cells[3][11]=«394»;
StringGrid2->Cells[3][12]=«456»;

}

//-----

void __fastcall TForm1::Button2Click(TObject *Sender)
{
    float a[20],b[20],c[20],d[20];
    /* for(int i=1;i<=12;i++){
        a[i]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[1][i]);
        b[i]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[2][i]);
        c[i]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[3][i]);
    }
    for(int i=1;i<=12;i++){
        d[i]=(c[i]-a[i])/(a[i]+b[i]+c[i])*100;

```



```

        Form2->Series1->AddXY(i,d[i]);
        Form2->Series2->AddXY(i,d[i]);
    }*/

    Form2->Show();
}

//-----

void __fastcall TForm1::Button3Click(TObject *Sender)
{
    int l;
    l=StrToInt(ComboBox1->Text);
    Button6->Visible=true;
    if(l==2016){
        StringGrid1->Visible=true;
        StringGrid2->Visible=false;
        Button1->Visible=true;
        Button2->Visible=true;
        Button4->Visible=false;
        Button5->Visible=false;}
    if(l==2017){
        StringGrid2->Visible=true;
        StringGrid1->Visible=false;
        Button4->Visible=true;
        Button5->Visible=true;
    }
}

```

```

Button1->Visible=false;
Button2->Visible=false;}
}

```

```
//-----
```

```

void __fastcall TForm1::Button4Click(TObject *Sender)
{
for(int i=1;i<=12;i++){
    a1[i]=StrToFloat(StringGrid2->Cells[1][i]);
    b1[i]=StrToFloat(StringGrid2->Cells[2][i]);
    c1[i]=StrToFloat(StringGrid2->Cells[3][i]);
}
for(int i=1;i<=12;i++){
    d1[i]=(c1[i]-a1[i])/(a1[i]+b1[i]+c1[i])*100;
    StringGrid2->Cells[4][i]=d1[i];
    Form2->Series1->AddXY(i,d1[i]);
}
for(int i=1;i<=12;i++){
    t1[i]=(d1[2]/6)*i+(d1[2]/6)*3;
    Form2->Series2->AddXY(i,t1[i]);
}
}

```

```
//-----
```

```

void __fastcall TForm1::Button5Click(TObject *Sender)
{

```

```
float a1[20],b1[20],c1[20],d1[20];
```

```
Form2->Show();
```

```
    /* for(int i=1;i<=12;i++){
```

```
        a1[i]=StrToFloat(StringGrid2->Cells[1][i]);
```

```
        b1[i]=StrToFloat(StringGrid2->Cells[2][i]);
```

```
        c1[i]=StrToFloat(StringGrid2->Cells[3][i]);
```

```
    }
```

```
    for(int i=1;i<=12;i++){
```

```
        d1[i]=(c1[i]-a1[i])/(a1[i]+b1[i]+c1[i])*100;
```

```
        //StringGrid1->Cells[4][i]=d[i];
```

```
        Form2->Series1->AddXY(i,d1[i]);
```

```
        Form2->Series2->AddXY(i,d1[i]);
```

```
    } */
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::Button6Click(TObject *Sender)
```

```
{ Form3->Show();
```

```
for(int i=1;i<=12;i++){
```

```
    t2[i]=(t[i]+t1[i])/2;
```

```
    Form3->Series1->AddXY(i,t2[i]);
```

```
    Form3->Series2->AddXY(i,t2[i]);
```

```
    Form3->StringGrid1->Cells[1][i]=t2[i];
```

```
}
```

```
}
```

```
//-----
```

2. Листинг коди барномаи компютерии воситаҳои қарзӣ

```
unit Unit1;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
Winapi.Windows, Winapi.Messages, System.SysUtils,  
System.Variants, System.Classes, Vcl.Graphics,  
Vcl.Controls, Vcl.Forms, Vcl.Dialogs, Vcl.StdCtrls, Vcl.ExtCtrls,  
Vcl.Buttons,  
Vcl.Grids, sSkinManager, sPanel, sMonthCalendar, Vcl.Mask,  
Vcl.Menus,  
sMaskEdit, sCustomComboEdit, sCurrEdit, math, sEdit;
```

```
type
```

```
TForm1 = class(TForm)
```

```
Panel1: TPanel;
```

```
Panel2: TPanel;
```

```
Panel3: TPanel;
```

```
Panel4: TPanel;
```

```
Label1: TLabel;
```

```
Label2: TLabel;
```

```
Label3: TLabel;
```

Edit1: TEdit;
Label4: TLabel;
Edit2: TEdit;
Label5: TLabel;
Label6: TLabel;
Edit4: TEdit;
Button1: TButton;
Button2: TButton;
cal: TsSkinManager;
RadioButton1: TRadioButton;
RadioButton2: TRadioButton;
sMonthCalendar1: TsMonthCalendar;
MainMenu1: TMainMenu;
N1: TMenuItem;
N2: TMenuItem;
N3: TMenuItem;
N4: TMenuItem;
N5: TMenuItem;
sCalcEdit1: TsCalcEdit;
Edit3: TEdit;
Edit5: TEdit;
Edit6: TEdit;
Edit7: TEdit;
Label7: TLabel;
Edit8: TEdit;
Edit9: TEdit;

```

SpeedButton1: TSpeedButton;
SpeedButton2: TSpeedButton;
Button3: TButton;
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure N3Click(Sender: TObject);
procedure N5Click(Sender: TObject);
procedure N2Click(Sender: TObject);
procedure Edit9Change(Sender: TObject);
procedure SpeedButton2Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton1Click(Sender: TObject);
procedure CheckBox1Click(Sender: TObject);
procedure RadioButton3Click(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

```

```

var

```

```

    Form1: TForm1;

```

```

implementation

```

```

{$R *.dfm}

```

```
uses Unit2;
```

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
Edit1.Text:="";
```

```
Edit2.Text:="";
```

```
Edit3.Text:="";
```

```
Edit4.Text:="";
```

```
Edit5.Text:="";
```

```
Edit6.Text:="";
```

```
Edit7.Text:="";
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
```

```
var s,s1,f,q,w,e,fm,k,a,a1,l,r1,p,x,d,d1,d2,d3,d4,pr,od,ok:Real;
```

```
i,i1,i2,i3,j1,m,rUZ,moh,sol:Integer;
```

```
b:array[1..1000] of string;
```

```
begin
```

```
k:=0;
```

```
s:=StrToFloat(Edit1.Text);
```

```
f:=StrToFloat(Edit2.Text);
```

```
m:=StrToInt(Edit4.Text);
```

```
moh:=StrToInt(Edit6.Text);
```

```
sol:=StrToInt(Edit3.Text);
```

```
if RadioButton1.Checked=True then begin
```

```
Edit7.Enabled:=False;
Form2.Show;
fm:=f/100;
q:=s/m;
Edit7.Text:="";
Form2.Label7.Caption:=FloatToStrF(q,ffFixed,10,2);
l:=q;
q:=0;
s1:=s;
for i1 :=1  to 12 do
begin
b[1]:='Январь';
b[2]:='Февраль';
b[3]:='Март';
b[4]:='Апрель';
b[5]:='Май';
b[6]:='Июнь';
b[7]:='Июль';
b[8]:='Август';
b[9]:='Сентябрь';
b[10]:='Октябрь';
b[11]:='Ноябрь';
b[12]:='Декабрь';
end;

for i3 := 1 to 12 do
```


Begin

for i2:= 1 to 12 do

Begin

b[12*i3+i2]:=b[i2];

End;

End;

for i := 0 to m-1 do

begin

w:=l+(s1-(q*(i)))*fm/12;

k:=k+w;

Form2.Label5.Caption:=FloatToStrF(k,ffFixed,10,2);

a:=k-s1;

Form2.Label6.Caption:=FloatToStrF(a,ffFixed,10,2);

a1:=s-q;

s:=a1;

q:=l;

e:=s-q;

r1:=a1*fm/12;

Form2.StringGrid1.Cells[0,0]:='Месяц';

Form2.StringGrid1.Cells[1,0]:='Дата';

Form2.StringGrid1.Cells[2,0]:='Остаток кредита';

Form2.StringGrid1.Cells[3,0]:='Основной платёж';

Form2.StringGrid1.Cells[4,0]:='Проценты';

Form2.StringGrid1.Cells[5,0]:='Всего за платёж';

```

Form2.StringGrid1.RowCount:=m+1;
Form2.StringGrid1.Cells[0,i+1]:=IntToStr(i+1);
Form2.StringGrid1.Cells[2,i+1]:=FloatToStrF(a1,ffFixed,10,2);
Form2.StringGrid1.Cells[3,i+1]:=FloatToStrF(q,ffFixed,10,2);
Form2.StringGrid1.Cells[4,i+1]:=FloatToStrF(r1,ffFixed,10,2);
Form2.StringGrid1.Cells[5,i+1]:=FloatToStrF(w,ffFixed,10,2);
end;
for j1 := 0 to m do
begin

    Form2. StringGrid1.Cells[1,j1+1]:=(b[moh+j1+1])+
'+IntToStr(sol);
    if (moh+j1+1=12 ) or (moh+j1+1=24 ) or (moh+j1+1=36 ) or
(moh+j1+1=48 ) or (moh+j1+1=60 ) or (moh+j1+1=72 ) or
(moh+j1+1=84 ) or (moh+j1+1=96 ) or (moh+j1+1=108 ) or
(moh+j1+1=120 ) or (moh+j1+1=132 ) then
begin
sol:=sol+1;
end;

end;
end;

if RadioButton2.Checked=True then begin
Form2.Show;

```

```

Edit7.Enabled:=False;
fm:=f/100;
q:=s/m;
s1:=s;
Form2.Label7.Caption:=FloatToStrF(q,ffFixed,10,2);

```

```

    for i1 :=1  to 12 do
begin
b[1]:='Январь';
b[2]:='Февраль';
b[3]:='Март';
b[4]:='Апрель';
b[5]:='Май';
b[6]:='Июнь';
b[7]:='Июль';
b[8]:='Август';
b[9]:='Сентябрь';
b[10]:='Октябрь';
b[11]:='Ноябрь';
b[12]:='Декабрь';
end;

```

```

for i3 := 1 to 12 do
Begin
for i2:= 1 to 12 do

```

Begin

$b[12*i3+i2]:=b[i2];$

End;

End;

$p:=fm/12;$

$x:=s1*(p+p/(Power((1+p),m)-1));$

Edit7.Text:=FloatToStrF(x,ffFixed,10,2);

Form2.StringGrid1.Cells[2,1]:=FloatToStrF(s,ffFixed,10,2);

for i :=0 to m-1 do

begin

$k:=k+x;//x*m-s1;//k+x;$

Form2.Label5.Caption:=FloatToStrF(k,ffFixed,10,2);

$a:=k-s1;$

Form2.Label6.Caption:=FloatToStrF(a,ffFixed,10,2);

$pr:=s*fm/12;$

$od:=x-pr;$

$ok:=s-od;$

Form2.StringGrid1.Cells[4,i+1]:=FloatToStrF(pr,ffFixed,10,2);

Form2.StringGrid1.Cells[3,i+1]:=FloatToStrF(od,ffFixed,10,2);

Form2.StringGrid1.Cells[2,i+2]:=FloatToStrF(ok,ffFixed,10,2);

$s:=ok;$

```

Form2.StringGrid1.Cells[0,0]:='Месяц';
Form2.StringGrid1.Cells[1,0]:='Дата';
Form2.StringGrid1.Cells[2,0]:='Остаток кредита';
Form2.StringGrid1.Cells[3,0]:='Основной платёж';
Form2.StringGrid1.Cells[4,0]:='Проценты';
Form2.StringGrid1.Cells[5,0]:='Всего за платёж';
Form2.StringGrid1.RowCount:=m+1;

```

```

Form2.StringGrid1.Cells[0,i+1]:=IntToStr(i+1);
Form2.StringGrid1.Cells[5,i+1]:=FloatToStrF(x,ffFixed,10,2);

```

```

end;

```

```

for j1 := 0 to m do

```

```

    begin

```

```

        Form2. StringGrid1.Cells[1,j1+1]:=(b[moh+j1+1])+
        '+IntToStr(sol);

```

```

        if (moh+j1+1=12 ) or (moh+j1+1=24 ) or (moh+j1+1=36 ) or
(moh+j1+1=48 ) or (moh+j1+1=60 ) or (moh+j1+1=72 ) or
(moh+j1+1=84 ) or (moh+j1+1=96 ) or (moh+j1+1=108 ) or
(moh+j1+1=120 ) or (moh+j1+1=132 ) then

```

```

            begin

```

```

                sol:=sol+1;

```

```

            end;

```

```

        end;

```

end;

end;

```
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
Form1.Close;
```

```
Form2.Close;
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.CheckBox1Click(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
Edit7.Enabled:=True;
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.Edit9Change(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
if (Edit8.Text='Mehrojiddin') and (Edit9.Text='2810') or
```

```
(Edit8.Text='Me. Ma') and (Edit9.Text='2005') then
```

```
begin
```

```
Form2.Button1.Enabled:=True;
```

```
Form2.Button2.Enabled:=True;
```

```
end;
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.N2Click(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
ShowMessage('Версия 10.5 ' + #10#13+  
            'Автор:' + #10#13+  
            'Мусофиров М.М.');
```

end;

```
procedure TForm1.N3Click(Sender: TObject);  
begin  
    Edit1.Text:="";  
    Edit2.Text:="";  
    Edit4.Text:="";  
    Edit7.Text:="";  
    Edit3.Text:="";  
    Edit5.Text:="";  
    Edit6.Text:="";  
end;
```

```
procedure TForm1.N5Click(Sender: TObject);  
begin  
    Close;  
end;
```

```
procedure TForm1.RadioButton3Click(Sender: TObject);  
begin  
    Edit7.Enabled:=True;  
end;
```

```

procedure TForm1.SpeedButton1Click(Sender: TObject);
begin
  Label1.Caption:='Маълумот дар бораи қарз';
  Label2.Caption:='Намуди пардохт';
  Label3.Caption:='Маблағи қарз (сом.):';
  Label4.Caption:='Ғузориши ғоиз (%):';
  Label5.Caption:='Санаи ғирфтани қарз:';
  Label6.Caption:='Муҳлати адои қарз (моҳ)';
  Label7.Caption:='Маблағи пардохт';
  Button2.Caption:='Ҳисоб кардан';
  Button1.Caption:='Тозакунӣ';
  Button3.Caption:='Баромад';
  RadioButton1.Caption:='Пардохти дифференсиони';
  RadioButton2.Caption:='Пардохти Аннуитети';
  Edit8.TextHint:='Вуруд';
  Edit9.TextHint:='Рамз';
  Form2.Label1.Caption:='Ҳисоботи пардохт';
  Form2.Label2.Caption:='Маблағи пурраи пардохт:';
  Form2.Label3.Caption:='      Пардохти ғоиз:';
  Form2.Label4.Caption:='    Пардохи асосӣ:';
  Form2.Button1.Caption:='Кушодан дар Excel';
  Form2.Button2.Caption:='Кушодан дар Word';
  Form2.Button3.Caption:='Баромад';
  Form2.StringGrid1.Cells[0,0]:='Моҳ';
    Form2.StringGrid1.Cells[1,0]:='Сана';
    Form2.StringGrid1.Cells[2,0]:='Қарзи боқимонда';

```



```

Form2.StringGrid1.Cells[3,0]:='Пардохти асосӣ';
Form2.StringGrid1.Cells[4,0]:='Ҷоиҳо';
Form2.StringGrid1.Cells[5,0]:='Ҳамаги барои пардохт';
end;

```

```

procedure TForm1.SpeedButton2Click(Sender: TObject);
begin
Label1.Caption:='Данные по кредиту';
Label2.Caption:='Вид платежа';
Label3.Caption:='Сумма кредита (сом.):';
Label4.Caption:='Процентная вставка (%):';
Label5.Caption:='Дата получения кредита:';
Label6.Caption:='Срок погашения кредита (мес)';
Label7.Caption:='Сумма платежа';
Button2.Caption:='Рассчитать';
Button1.Caption:='Сбросить';
Button3.Caption:='Выход';
RadioButton1.Caption:='Дифференцированные платежи';
RadioButton2.Caption:='Аннуитетные платежи';
Edit8.TextHint:='Логин';
Edit9.TextHint:='Пароль';
Form2.Label1.Caption:='Расчётная информация по платежам';
Form2.Label2.Caption:=' Полная сумма выплат:';
Form2.Label3.Caption:='Выплачено процентов:';
Form2.Label4.Caption:='Основной платёж:';
Form2.Button1.Caption:='Открыть в Excel';

```

```
Form2.Button2.Caption:='Открыть в Word';  
Form2.Button3.Caption:='Выход';  
    Form2.StringGrid1.Cells[0,0]:='Месяц';  
    Form2.StringGrid1.Cells[1,0]:='Дата';  
    Form2.StringGrid1.Cells[2,0]:='Остаток кредита';  
    Form2.StringGrid1.Cells[3,0]:='Основной платёж';  
    Form2.StringGrid1.Cells[4,0]:='Проценты';  
    Form2.StringGrid1.Cells[5,0]:='Всего за платёж';  
end;  
end.
```