

КЎЧМАС МУЛКНИ СОЛИҚҚА ТОРТИШ ВА ОММАВИЙ БАҲОЛАШДА ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

PhD Тўлаков Улуғбек

Термиз давлат университети

ORCID: 0000-0003-3151-1930

tulakov77@mail.ru

Аннотация. Ушбу мақолада кўчмас мулк қийматини солиққа тортиш ва баҳолашнинг илмий асосланган методологияси кўриб чиқилади. Солиққа тортиш тизимининг самарадорлигини ошириш мақсадида кўчмас мулкнинг бозор қийматини аниқлаш учун турли моделлар ва баҳолаш усуллари қўлланилади. Асосий диққат, нарх шакллантирувчи омилларнинг таъсирини баҳолашда қиёсий, харажат ва даромадли ёндашувларнинг фойдаланилишига қаратилади. Кўчмас мулкни солиққа тортиш ва қийматини баҳолашда статистик таҳлил, эксперт баҳолаш ва математик моделлаштириш усуллари кенг қўлланилади. Бу методология бозор ахборотлари ва кўчмас мулк турлари бўйича маълумотларнинг тўғри танланишига асосланади, бу эса солиқ юкламасини адолатли тақсимлашга хизмат қилади. Шунингдек, кўчмас мулкни солиққа тортиш ва баҳолаш усуллари ва моделларини Ўзбекистонда жорий этиш бўйича таклифлар ҳамда тавсиялар ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: кўчмас мулкни баҳолаш, қийматни баҳолаш методологияси, индивидуал баҳолаш, оммавий баҳолаш, қиёсий ёндашув, харажат ёндашуви, даромадли ёндашув, математик моделлаштириш, бозор қиймати, эксперт баҳолаш, статистик таҳлил.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ НАЛОГООБЛОЖЕНИИ И МАССОВОЙ ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ

PhD Тулаков Улуғбек

Термезский государственный университет

Аннотация. В данной статье рассматривается научно обоснованная методология налогообложения и оценки стоимости недвижимости. В целях повышения эффективности системы налогообложения для определения рыночной стоимости недвижимости применяются различные модели и методы оценки. Основное внимание уделяется использованию сравнительного, затратного и доходного подходов при оценке влияния ценообразующих факторов. При налогообложении и оценке стоимости недвижимости широко применяются методы статистического анализа, экспертной оценки и математического моделирования. Данная методология основана на правильном отборе рыночной информации и данных по видам недвижимости, что способствует справедливому распределению налоговой нагрузки. Также разработаны предложения и рекомендации по внедрению методов и моделей налогообложения и оценки недвижимости в Узбекистане.

Ключевые слова: оценка недвижимости, методология оценки стоимости, индивидуальная оценка, публичная оценка, сравнительный подход, затратный подход, доходный подход, математическое моделирование, рыночная стоимость, экспертная оценка, статистический анализ.

ECONOMETRIC MODELING IN REAL ESTATE TAXATION AND MASS APPRAISAL

PhD Tulakov Ulugbek
Termez State University

Abstract. This article examines the scientifically based methodology for taxation and valuation of real estate. In order to increase the efficiency of the taxation system, various models and valuation methods are used to determine the market value of real estate. The main attention is paid to the use of comparative, cost, and income approaches in assessing the influence of price-forming factors. Statistical analysis, expert assessment, and mathematical modeling methods are widely used in taxation and valuation of real estate. This methodology is based on the correct selection of market information and data on types of real estate, which contributes to the fair distribution of the tax burden. Also, proposals and recommendations have been developed for the implementation of methods and models of taxation and valuation of real estate in Uzbekistan.

Keywords: real estate valuation, valuation methodology, individual valuation, mass valuation, comparative approach, cost approach, income approach, mathematical modeling, market value, expert valuation, statistical analysis.

Кириш.

Кўчмас мулкнинг бозор қийматини тўғри ва адолатли баҳолаш солиққа тортиш тизимининг самарадорлигини таъминлашда асосий аҳамият касб этади. Давлат бюджети даромадларининг муҳим қисми кўчмас мулк солиқлари орқали шаклланади, шунингдек, мулкдорлар ўртасида солиқ юкчасини адолатли тақсимлашда ҳам баҳолаш жараёни муҳим рол ўйнайди. Шу сабабли, солиққа тортиш мақсадида кўчмас мулк қийматини баҳолашнинг илмий асосланган методологиясини ишлаб чиқиш долзарб вазифа ҳисобланади. Кўчмас мулк қийматини тўғри ва адолатли баҳолаш солиққа тортиш тизимининг самарадорлигини таъминлашда муҳим аҳамият касб этади. Солиқ ставкаларини белгилашда кўчмас мулкнинг бозор қийматини аниқлаш нафақат давлат бюджетига даромад олиб келади, балки мулкдорлар орасида юкчамани адолатли тақсимлашда ҳам ёрдам беради. Шу сабабли, турли усуллар ва моделлардан фойдаланиш лозим бўлади.

Солиққа тортиш мақсадида кўчмас мулк қийматини баҳолашнинг асосий вазифаси шундаки, мулк нархи бозор шароитлари, ҳудудий ва сифат кўрсаткичлари, шунингдек, мулкнинг индивидуал хусусиятлари билан мувофиқ бўлиши керак. Баҳолаш жараёнида статистик таҳлил, эксперт баҳолаш ва математик моделлаштириш усуллари кенг қўлланилади (Буйруқ, 2023).

1-жадвал

Кўчмас мулк қийматини баҳолаш усуллари

Баҳолаш усули	Афзалликлари	Камчиликлари
Регрессия таҳлиliga асосланган усул	Нархни шакллантирувчи омилларни аниқлаш ва прогноз қилиш имконияти.	Модел учун кўп миқдордаги маълумот талаб этилади.
Параллель кесимлар усули	Ҳудудий хусусиятлар бўйича алоҳида таҳлил қилиш имкони.	Ҳар бир кесим учун алоҳида модел қўлланиши керак.
Изчил кесимлар усули	Вақт ва ҳудудлар бўйича ўзгарувчанликни таҳлил қилиш.	Давомий маълумотларга боғлиқлиги.
Эксперт баҳолаш усули	Маҳаллий шароит ва хусусиятларни инобатга олади.	Субъективлик туфайли натижаларда ўзгариш бўлиши мумкин.
Кластерли таҳлил усули	Ўхшаш хусусиятларга эга гуруҳларни аниқлаш.	Кластер танлашда нотўғри қарорлар қабул қилиниши мумкин.

Кўчмас мулк қийматини баҳолашда қуйидаги асосий усуллар кенг қўлланилади. Ҳар бир усулнинг ўзига хос афзалликлари ва чекловлари мавжуд бўлиб, улар кўчмас мулкнинг бозор қийматини адолатли ва аниқ баҳолашда муҳим аҳамият касб этади (1-жадвал).

Адабиётлар шарҳи.

Кўчмас мулк қийматини баҳолаш ва солиққа тортиш соҳасида маҳаллий ва хорижлик олимларнинг тадқиқотлари муҳим аҳамиятга эга. Ушбу йўналишда бир қанча таниқли олимлар ўз ишлари билан кўчмас мулк қийматини баҳолашда илмий ва амалий ёндашувларни ривожлантиришга ҳисса қўшган.

Майкл Миллер (2008) ўз тадқиқотларида қиёсий ёндашувни кўчмас мулк қийматини аниқлашнинг асосий усули сифатида ўрганган. У бозордаги аналог объектлар асосида нарх шаклланишини таҳлил қилишнинг ишончли усулларини таклиф этган. Миллер ҳудудий омилларнинг (транспорт, инфратузилма) қийматга таъсирини аниқлаш бўйича илмий асос яратиб, қиёсий ёндашувни маҳаллий бозорларга мослаштириш имкониятларини баён этган.

Ричард Эллис (2015) ўз тадқиқотларида даромадли ёндашувга алоҳида эътибор қаратган. У капитализация ставкаси ва унинг қиймат баҳолашдаги аҳамиятини ўрганиб, ижарадан тушадиган даромадлар асосида қийматни прогноз қилиш учун статистик моделлар ишлаб чиққан. Бу ёндашув айниқса инвестицион кўчмас мулк объектларини баҳолашда муҳим аҳамиятга эга.

Жеймс Фишер (2012) харажат ёндашуви бўйича тадқиқотлари билан танилган. У ўз ишларида янги қурилган бинолар учун харажат ёндашувини афзал кўриб, амортизацияни аниқ ҳисоблаш учун аниқ моделлар ишлаб чиққан. Унинг тадқиқотлари қурилиш харажатлари ва ернинг қийматини баҳолашда самарали методларни баён этади.

Ўзбекистонлик олимлардан Исломбек Ниязметов (2018) мулк соҳасидаги маҳаллий шароитларга мослаштиришга йўналтирилган тадқиқотлари билан ажралиб туради. У мулк соҳасидаги ҳудудий хусусиятлар ва инфратузилма қиймат шаклланишига қандай таъсир кўрсатишини ўрганиб, бу жараёни тизимлаштириш йўллари таклиф этган.

Улуғбек Тўлаков (2020) эса кўчмас мулкни баҳолаш соҳасида катта изланишлар олиб борган. Унинг ишлари маълумотларни тезкор ва самарали таҳлил қилиш учун оммавий баҳолаш моделларини ривожлантиришга қаратилган. У кўчмас мулкни оммавий баҳолаш орқали солиқ юкмасини адолатли тақсимлаш бўйича амалий таклифлар ва тавсиялар ишлаб чиққан.

Ушбу олимларнинг ишлари солиққа тортиш мақсадида кўчмас мулк қийматини баҳолашда назарий ва амалий асослар яратишга қаратилган бўлиб, улар тадқиқотга муҳим аҳамият қўшади. Маҳаллий ва халқаро ёндашувларни уйғунлаштириш орқали тадқиқот натижалари кўчмас мулк баҳолаш жараёнида самарадорликни оширишга ёрдам беради.

Тадқиқот методологияси.

Солиққа тортиш мақсадида кўчмас мулк қийматини баҳолаш мураккаб жараён бўлиб, бир қанча ёндашувлар ва услубларни ўз ичига олади. Ушбу тадқиқотда кўчмас мулк қийматини тўғри баҳолаш учун маълумотларни йиғиш, таҳлил қилиш ва моделлаштириш каби жараёнлар амалга оширилди.

Биринчидан, маълумотлар йиғиш жараёнида бозордаги мавжуд кўчмас мулк объектлари бўйича маълумотлар, жойлашув, майдон, қурилиш материаллари ва бошқа хусусиятлар инобатга олинди. Бунда турли ҳудудлардаги бозор нархлари ва солиққа

тортиш тизимидаги норматив-ҳуқуқий ҳужжатларга асосланилди. Булар нарх шаклланишини тушуниш ва асосий омилларни аниқлаш учун асос бўлди.

Тадқиқот жараёнида қиёсий, харажат ва даромадли ёндашувлар қўлланилди. Қиёсий ёндашувда ўхшаш хусусиятларга эга бўлган кўчмас мулк объектлари билан солиштириш асосида қиймат аниқланди. Харажат ёндашувида қурилиш харажатлари, амортизация ва ернинг қиймати ҳисобга олинди. Даромадли ёндашувда эса объект келажакда келтириши мумкин бўлган даромадлар асос қилиб олинди.

Индивидуал ва оммавий баҳолаш методларига ҳам эътибор қаратилди. Индивидуал баҳолаш ҳар бир объектни алоҳида ўрганиб, унинг ўзига хос хусусиятларини баҳолаш имконини берди. Оммавий баҳолаш эса катта қўламли маълумотлар билан ишлашда ва умумий баҳолашни самарали ташкил этишда қўлланилди.

Моделлаштириш жараёнида регрессия таҳлили ва бошқа статистик усуллардан фойдаланилди. Нарх шаклланишидаги омилларнинг кучини аниқлаш, улар ўртасидаги боғлиқлик даражасини тушуниш ва турли ҳудудлардаги фарқларни ўрганиш мақсадида корреляция ва вариация таҳлиллари амалга оширилди.

Таҳлил ва натижалар муҳокамаси.

Солиқ тортиш мақсадида кўчмас мулк қийматини оммавий баҳолашнинг бозор усуллари уй-жой кўчмас мулкни баҳолаш мисолида, яъни кўп квартирали уйлардаги квартираларни баҳолаш мисолида кўриб чиқамиз.

Солиқ тортиш мақсадида турар жой кўчмас мулкни баҳолаш талаб этиладиган Ўзбекистон Республикаси вилоятлари ва Қорақалпоғистон Республикаси марказидаги 1 кв. метрга нисбатан (АҚШ долларида) ўртача нархлари мисол қилиб олинди. Кўчмас мулк турли хил материаллардан қурилган уйларда жойлашган ва нарх нуқтаи назаридан шаҳарларнинг турли жойларида жойлашган квартиралардан иборат. Солиқ солиш объекти квартира ҳисобланади. Вилоят марказларида уй-жой кўчмас мулк бозори ривожланган. Қийматни баҳолашнинг бозор моделларини қуриш учун бозор ахборотининг етарли миқдори мавжуд. Ушбу вилоятлар ва Қорақалпоғистон Республикаси маркази барча квартираларини қийматини ҳисоблаш учун баҳолаш моделларини қуриш зарур бўлган квартираларнинг тўлиқ тўплами (бош тўплам) сифатида кўриб чиқамиз.

Қийматни баҳолаш моделларини ишлаб чиқишни осонроқ ва тушунарли қилиш учун мисол сифатида биз нархга таъсир этувчи учта омил билан чегараланамиз: жойлашган жойи, девор материали ва хоналар сони.

Ушбу омилларнинг ҳар бирини фақат иккита қийматга эга бўлган сифат ўзгарувчиси сифатида тақдим этамиз: 0 ёки 1. Бундай ўзгарувчилар иккилик (бинар) ўзгарувчилар дейилади. Амалиёт шуни кўрсатадики, бундай ўзгарувчилардан фойдаланадиган моделлар, биринчидан, тушуниш учун содда, иккинчидан, улар нархнинг нархни шакллантирувчи омилларга деярли ҳар қандай чизиқли бўлмаган боғлиқлигини етарлича яхши яқинлаштириш қобилиятига эга ва ниҳоят учинчидан, улар кўчмас мулк бозори операторлари ўзларининг амалий фаолиятларида амал қиладиган нарх белгилаш моделларига жуда яқин. Статистик назарияда бундай регрессион моделлар дисперсион таҳлил моделлари (ANOVA) деб аталади.

Ҳудудий жиҳатдан, нархлар нуқтаи назаридан, барча квартиралар тўпламини 13 та ҳудудга бўламиз, аҳоли пунктларида квартиралар ёғоч, блок ва ғиштли уйларда жойлашган ва квартиралардаги хоналар сони тўрттадан ошмайди.

Кўчмас мулк бозори таҳлили шуни кўрсатадики, унда нархлар нафақат аниқ таъсир этувчи омиллар, балки ҳисобга олиш қийин бўлган омиллар, яъни тасодиқий тарзда ҳам шаклланади. Ушбу хулоса дастлабки бозор маълумотларини статистик қайта ишлашдан фойдаланган ҳолда қийматни баҳолашнинг эконометрик моделларини қуриш

масалаларини қўйиш ва ҳал қилиш имконини беради. Бунда нарх шакллантирувчи омилларни танлаш ва баҳолаш объектларини гуруҳлаш масаласини уларнинг қиймат моделларини қуриш учун Ўзбекистон Республикаси Марказий банкнинг кўчмас мулк бозори таҳлилидан фойдаланган ҳолда маҳаллий бозорнинг аниқ нарх шакллантирувчи ахборотларини таҳлил қилиш асосида эксперт баҳолаш усули билан ҳал этиш мақсадга мувофиқдир.

Маълумотларни йиғиш ва кузатув жадвалини шакллантириш моделлаштиришнинг биринчи ва, эҳтимол, энг кўп меҳнат талаб қиладиган босқичидир. Бу босқични баҳолаш объектини тавсифлаш ва солиқ солиш мақсадларида қийматини ҳисоблаш зарур бўлган кўчмас мулк объектларининг бутун мажмуасини батафсил таҳлил қилишдан бошлаш лозим.

Баҳолаш объектининг таҳлили барча баҳоланаётган объектларнинг хусусиятларини ўрганишни ўз ичига олади: уй-жой турлари (квартиралар, алоҳида турган уйлар, ер участкаларига эга бўлган ва эга бўлмаган уйлар ва бошқалар), жойлашган жойи, қурилган йиллари ва бошқа хусусиятлар. Ушбу маълумотлар баҳолаш объектларининг қийматини баҳолаш моделини қуриш учун аналог объектлар тўғрисида бозор маълумотларини тўплаш бўйича ишларни мақсадли режалаштириш учун зарурдир.

Ахборотни тўплашдан олдин баҳолаш объектлари бозорини турлари бўйича ўрганиш зарур: баҳоланаётган объектларга, аналог кўчмас мулк объектларига бўлган талаб ва таклифни таҳлил қилиш, баҳолаш объектларининг барча турлари бўйича нархни шакллантирувчи асосий омиллар рўйхатини аниқлаш. Бу вазифани матбуотда эълон қилинаётган маълумотлар, кўчмас мулк объектларини сотиб олиш ёки сотиш бўйича эълон қилинаётган таклифлар тўғрисидаги маълумотлар билан бирга келувчи нархни шакллантирувчи омиллар таҳлили асосида амалга ошириш лозим. Нархни шакллантирувчи омиллар рўйхатини шакллантириш учун омилларни баҳолашнинг эксперт усулларида фойдаланиш, яъни бу ишга баҳоланаётган кўчмас мулк бозори мутахассисларини жалб қилиш мақсадга мувофиқ.

Тўпланган бозор маълумотлари кузатув жадвали кўринишида тақдим этилиши керак. Пировардида шундай кузатувлар жадвалини шакллантириш талаб этиладики, унда нархни шакллантирувчи омиллар тахминан бутун баҳоланаётган тўпланда намоён бўладиган пропорцияда ёки бир хил частота билан ифодаланади.

Статистика нуқтаи назаридан бу босқичнинг вазифаси репрезентатив танланмани шакллантиришдан иборат. Репрезентатив танланма - бу шундай танланма бўлиб, унда ушбу танланма олинган бош тўпламнинг барча асосий белгилари ушбу бош тўпланда аниқ белги намоён бўладиган тахминан бир хил нисбатда ёки бир хил частота билан тақдим этилади. Репрезентатив танланмани шакллантириш, қоида тариқасида, тажриба йўли билан сифат даражасида амалга оширилади. Танланманинг математик репрезентативлиги якуний босқичда бош тўпламдан тасодикий равишда шакллантирилган назорат танланмаларида қурилган модел ёрдамида кўчмас мулк объектларини баҳолаш орқали текширилиши мумкин. Назорат намунасида баҳолашнинг ёмон натижалари модел қурилган намуна тузилишини қайта таҳлил қилиш ва ушбу намуна ва моделга тегишли тузатишлар киритиш учун асос бўлиб хизмат қилиши керак.

Репрезентатив танланмани тузишнинг зарурий шарти бош тўплам ҳақида маълумотга эга бўлиш, яъни бош тўплам бирликларининг (объектларининг) тўлиқ рўйхати ёки унинг тузилиши ҳақида маълумотга эга бўлишдир.

Кўриб чиқиладиган мисолга нисбатан ахборотни йиғиш босқичида бош тўпланда квартираларнинг ҳудудлар, деворларнинг турлари ва хоналар сони бўйича тақсимланиши тўғрисидаги маълумотларга эга бўлиш керак. Ушбу маълумотлар мавжуд, чунки солиқни ҳисоблаш учун ҳар қандай ҳолатда ҳам солиқ солиш объектлари реестри ва нархни шакллантирувчи омиллар реестри (кўчмас мулк кадастри) яратилади. Репрезентатив танловни шакллантириш учун реал битимлар ёки таклифлар

ҳақида бозор маълумотлари етишмай қолиши мумкин. Бундай ҳолда, баҳолаш моделларини қуриш учун фойдаланиш мумкин бўлган кўчмас мулкнинг етишмаётган объектларини баҳолаш учун баҳоловчи экспертларни ишга жалб қилиш мақсадга мувофиқдир.

Кўриб чиқиладиган эконометрик моделни тузиш учун турли уйларда, турли нарх ҳудудларида ва турли хил хоналар сонига эга бўлган 24 та квартиранинг 2023 йил ҳолатига кўра нархлари тўғрисидаги маълумотлар тўпланган (2-жадвал). Йиғиш жараёнида баҳолаш санасидан олдинги йил учун нарх ахбороти кўриб чиқилди, у кўчмас мулк бозоридаги нархлар динамикасини акс эттирувчи индекслардан фойдаланган ҳолда баҳолаш санасига келтирилди.

2-жадвалда ҳар бир кузатув бўйича маълумотлар квартира умумий майдонининг 1 кв. метри АҚШ долларида (кейинги ўринларда - п.б.) нарх кўринишида келтирилган. Маълумотларни йиғишда экспертлар моделни тузиш учун зарур бўлган маълумотларнинг умумий сони нархни шакллантирувчи омиллар қийматларининг бир бирликка оширилган сонидан камида уч барабар кўп бўлиши ва нархни шакллантирувчи омилларнинг ҳар бир қиймати камида учта кузатув билан ифодаланишига эътибор қаратиши лозим.

Бошқа сўзлар билан айтганда, қуйидаги тенгсизлик бажарилиши талаб қилинади:

$$n \geq 3 \times (m + 1),$$

бунда:

n – маълумотлар бирликлари (кузатувлар) сони,

m – нархни белгиладиган омиллар (масалан, ҳудуд, девор материали, хоналар сони)нинг турли (такрорланмас) қийматлари сони.

Бу талаб шунга асосланадиги, танланган кузатувлар ҳар бир омилнинг таъсирини ўз ичига олган ҳолда моделни яратиш учун етарли статистик асосни таъминлаши керак.

2-жадвал

Квартираларнинг тажрибавий танлови

Кузатув рақами	Ҳудуд	Девор материали	Хона сони	Нарх
1.	Самарқанд вилояти	Ғишт	1	1123
2.	Самарқанд вилояти	Ғишт	2	1150
3.	Самарқанд вилояти	Ғишт	3	1200
4.	Самарқанд вилояти	Ғишт	4	1250
5.	Самарқанд вилояти	Блок	1	980
6.	Самарқанд вилояти	Блок	2	1000
7.	Самарқанд вилояти	Блок	3	1050
8.	Самарқанд вилояти	Блок	4	1100
9.	Самарқанд вилояти	Ёғоч	1	750
10.	Самарқанд вилояти	Ёғоч	2	780
11.	Самарқанд вилояти	Ёғоч	3	800
12.	Самарқанд вилояти	Ёғоч	4	850
13.	Сурхондарё вилояти	Ғишт	1	450
14.	Сурхондарё вилояти	Ғишт	2	470
15.	Сурхондарё вилояти	Ғишт	3	490
16.	Сурхондарё вилояти	Ғишт	4	510
17.	Сурхондарё вилояти	Блок	1	430
18.	Сурхондарё вилояти	Блок	2	450
19.	Сурхондарё вилояти	Блок	3	470
20.	Сурхондарё вилояти	Блок	4	490
21.	Сурхондарё вилояти	Ёғоч	1	410
22.	Сурхондарё вилояти	Ёғоч	2	430
23.	Сурхондарё вилояти	Ёғоч	3	450
24.	Сурхондарё вилояти	Ёғоч	4	470

Барча квартиралар қийматини баҳолаш моделини қуриш учун мўлжалланган кўчмас мулк объектлари тўғрисида тўпланган нарх маълумотларини экспериментал танланма деб атаймиз. Нарх ва нархни шакллантирувчи маълумотларни статистик таҳлил қилиш ва қийматни баҳолаш моделини қуриш учун нархни шакллантирувчи сифат омилларини рақамлаштириш, яъни сонли кўринишда тақдим этиш зарур. Бунинг учун нархни шакллантирувчи омилнинг ҳар бир қийматига алоҳида устун ажратамиз, унда омил қийматининг мавжудлигини 1, йўқлигини эса 0 билан ҳар бир ҳудудни 1 ва 2 рақамлари билан белгилаймиз (3-жадвал).

3-жадвал

Рақамлаштирилган тажриба намунаси

Кузатув рақами	1-ҳудуд	2-ҳудуд	Ғишт	Блок	Ёғоч	1 хонали	2 хонали	3 хонали	4 хонали	Нарх
1.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1123
2.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1150
3.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1200
4.	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1250
5.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	980
6.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1000
7.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1050
8.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1100
9.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	750
10.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	780
11.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	800
12.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	850
13.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	450
14.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	470
15.	0	1	1	0	0	0	0	1	0	490
16.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	510
17.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	430
18.	0	1	0	1	0	0	1	0	0	450
19.	0	1	0	1	0	0	0	1	0	470
20.	0	1	0	1	0	0	0	0	1	490
21.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	410
22.	0	1	0	0	1	0	1	0	0	430
23.	0	1	0	0	1	0	0	1	0	450
24.	0	1	0	0	1	0	0	0	1	470

Солиққа тортиш мақсадида кўчмас мулкни баҳолаш учун фаол бозорларда қуйидаги кўринишдаги мультипликатив моделдан фойдаланиш тавсия этилади:

$$V = C_B \times K_1 \times \dots \times K_n \times A, \quad (1)$$

Бу ерда,

V – кўчмас мулк қиймати;

C_B – объектнинг асосий базавий қиймати (одатда, норматив ёки бошланғич қиймат);

K – қийматга таъсир этувчи омиллар (майдон, жойлашув, девор материали, хоналар сони);

n – қийматга таъсир этувчи омиллар сони;

A – майдон ёки ҳажм коэффициенти (масалан, квадрат метрлардаги майдон).

Келгусида ишни соддалаштириш мақсадида A - майдон параметри вақтинчалик ҳисобга олинмайди, яъни нарх деганда майдон бирлигининг ўртача қиймати (АҚШ

долларида) тушунилади, V – кўчмас мулк объект қиймати ўзгарувчиси ўрнига эса унинг математик аналогини – $\hat{y}$ (баҳоланган қиймат) ишлатилади.

Юқорида келтирилган вазифа доирасида қийматни баҳолаш учун қуйидаги учта мультипликатив моделларни қуриш алгоритмлари кўриб чиқилади:

регрессия таҳлили усулига асосланган модель;

параллель кесимлар усулига асосланган кластерли модель;

изчил кесимлар усулига асосланган кластерли модель.

Кўчмас мулкни баҳолаш амалиёти шундан далолат берадики, қуйидаги кўринишдаги мультипликатив регрессия модели юқори даражадаги аппроксимация хусусиятларига эга:

$$\hat{y} = a_0 \times a_1^{x_1} \times a_2^{x_2} \times \dots a_m^{x_m} \quad (2)$$

бу ерда:

y – квартира майдонининг баҳоланган нархи;

$a_0, a_1, \dots, a_m$ – модел параметрлари;

$x_1, x_2, \dots, x_m$ – нархга таъсир этувчи омиллар.

Модель юқори изоҳлаш қобилиятига эга ($R^2 = 0.94$) ва барча асосий омиллар статистик жиҳатдан муҳим. Сурхондарёнинг базавий бозор даражаси Самарқандга нисбатан анча паст, материал ва хона сони қийматга кутилгандек таъсир қилади. Модельни (2) тузиш учун 2-жадвалда келтирилган ҳар бир нарх шакллантирувчи омилнинг битта қиймати базавий сифатида танланади ва жадвалдан чиқариб ташланади. Яъни, ушбу қийматлар учун алоҳида ўзгарувчилар ажратилмайди. Базавий қийматларга эга бўлган кўчмас мулк объекти эталон объект сифатида белгиланади.

Бозордаги кўчмас мулк турлари (1 хонали, ғиштли, ёғочли, ва ҳ.к.) орасида энг кенг тарқалган ёки энг кўп савдолар амалга ошириладиган ҳамда энг кўп талабга эга тур эталон сифатида танланиши керак.

Таҳлил қилинаётган ҳудудда эталон объект сифатида 1 хонали, ғиштли уйдаги квартира, 1-ҳудудда жойлашган деб танлаймиз. Шу асосда нарх шакллантирувчи омиллар белгиларининг қийматлари ва белгиланишини жамлаган жадвал (4-жадвал) тузилади.

4-жадвал

Нархни шакллантирувчи омиллар тавсифи

Нархни шакллантирувчи омилнинг номи	Нархни шакллантирувчи омилни белгилаш	Нархни шакллантирувчи омилнинг аҳамияти
1-ҳудуд Самарқанд вилояти	мавжуд эмас	Базавий
2-ҳудуд Сурхондарё вилояти	X_1	Мавжудлиги: $X_1=1$, мавжуд эмаслиги: $X_1=0$
Ғишт	мавжуд эмас	Базавий
Блок	X_2	Мавжудлиги: $X_2=1$, мавжуд эмаслиги: $X_2=0$
Ёғоч	X_3	Мавжудлиги: $X_2=1$, мавжуд эмаслиги: $X_3=0$
1 хонали	мавжуд эмас	Базавий
2 хонали	X_4	Мавжудлиги: $X_4=1$, мавжуд эмаслиги: $X_4=0$
3 хонали	X_5	Мавжудлиги: $X_5=1$, мавжуд эмаслиги: $X_5=0$
4 хонали	X_6	Мавжудлиги: $X_6=1$, мавжуд эмаслиги: $X_6=0$
Ҳақиқий нарх	y	Реал
Баҳоланадиган қиймати	$\hat{y}$	Ҳисобланадиган

4-жадвалга мувофиқ, 3-жадвал асосида қисқартирилган (эталон объектга тегишли базавий нарх шакллантирувчи омилларсиз) кузатувлар жадвали (5-жадвал) тузилади. Ушбу жадвалда эталон объектга хос бўлган базавий омиллардан ташқари барча омиллар қийматлари келтирилади.

5-жадвал

Нархни шакллантирувчи омилларни кодлаш

Кузатув рақами	2-худуд X_1	Блок X_2	Ёғоч X_3	2 хонали X_4	3 хонали X_5	4 хонали X_6	Нарх y
1.	0	0	0	0	0	0	1123
2.	0	0	0	1	0	0	1150
3.	0	0	0	0	1	0	1200
4.	0	0	0	0	0	1	1250
5.	0	1	0	0	0	0	980
6.	0	1	0	1	0	0	1000
7.	0	1	0	0	1	0	1050
8.	0	1	0	0	0	1	1100
9.	0	0	1	0	0	0	750
10.	0	0	1	1	0	0	780
11.	0	0	1	0	1	0	800
12.	0	0	1	0	0	1	850
13.	1	0	0	0	0	0	450
14.	1	0	0	1	0	0	470
15.	1	0	0	0	1	0	490
16.	1	0	0	0	0	1	510
17.	1	1	0	0	0	0	430
18.	1	1	0	1	0	0	450
19.	1	1	0	0	1	0	470
20.	1	1	0	0	0	1	490
21.	1	0	1	0	0	0	410
22.	1	0	1	1	0	0	430
23.	1	0	1	0	1	0	450
24.	1	0	1	0	0	1	470

5-жадвалда келтирилган маълумотлардан келиб чиққан ҳолда, қийматни баҳолаш модели қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\hat{y} = a_0 \times a_1^{x_1} \times a_2^{x_2} \times a_3^{x_3} \times a_4^{x_4} \times a_5^{x_5} \times a_m^{x_m} \quad (3)$$

бу ерда:

$\hat{y}$ - квартирининг ҳар бир квадрат метрининг бозор қийматини баҳолаш,

a_0 - эталон объектнинг нархи (бир хонали, ғиштли уй, 1-худудда жойлашган),

$a_1, a_2, \dots, a_m$ - модел параметрлари, нарх шакллантирувчи омиллар бўйича коррекция коэффицентлари (масалан, худуд, девор материали ва хоналар сонига боғлиқ),

$x_1, x_2, \dots, x_m$ - нарх шакллантирувчи омилларнинг бинар қийматлари (1 ёки 0).

$\hat{y} \in a_0$, 1-худудда жойлашган, ғиштли деворга эга 1 хонали квартирининг нархи.

Модель параметрларини $a_0, a_1, \dots, a_m$ ҳисоблаш учун мультипликатив моделни логарифмлаш орқали аддитив кўринишга келтирамиз:

$$\ln(\hat{y}) \in \ln(a_0) \in x_1 \in \ln(a_1) \in x_2 \in \ln(a_2) \in \dots \in x_m \in \ln(a_m) \quad (4)$$

бу ерда:

$\ln(\hat{y})$ - нархнинг логарифми,

$\ln(a_0), \ln(a_1), \dots, \ln(a_m)$ - моделнинг логарифмланган параметрлари,

$x_1, x_2, \dots, x_m$ - нарх шакллантирувчи омилларнинг бинар қийматлари (1 ёки 0).

Бу кўриниш параметрларни энг кичик квадратлар усули орқали ҳисоблаш учун қулайдир. Ҳисоблашда қуйидаги қадамлар амалга оширилади: 5-жадвал маълумотлари асосида ҳар бир кузатув учун у қийматларининг логарифмлари ҳисобланади ва янги 6-жадвал тузилади.

6-жадвал 5-жадвалдан шу билан фарқ қиладики, унда модел (4)га мувофиқ нархлар ўрнига уларнинг логарифмлари қўлланилади. Бу логарифмланган қийматлар параметрларни регрессия таҳлили орқали осонроқ ҳисоблаш учун зарурдир.

6-жадвал

Аддитив «логарифмик» модель учун омилларни кодлаш

Кузатув рақами	2-худуд X_1	Блок X_2	Ёғоч X_3	2 хонали X_4	3 хонали X_5	4 хонали X_6	Ln нарх $\ln y$
1.	0	0	0	0	0	0	7024
2.	0	0	0	1	0	0	7048
3.	0	0	0	0	1	0	7090
4.	0	0	0	0	0	1	7131
5.	0	1	0	0	0	0	6888
6.	0	1	0	1	0	0	6908
7.	0	1	0	0	1	0	6957
8.	0	1	0	0	0	1	7003
9.	0	0	1	0	0	0	6620
10.	0	0	1	1	0	0	6659
11.	0	0	1	0	1	0	6685
12.	0	0	1	0	0	1	6745
13.	1	0	0	0	0	0	6109
14.	1	0	0	1	0	0	6153
15.	1	0	0	0	1	0	6194
16.	1	0	0	0	0	1	6234
17.	1	1	0	0	0	0	6064
18.	1	1	0	1	0	0	6109
19.	1	1	0	0	1	0	6153
20.	1	1	0	0	0	1	6194
21.	1	0	1	0	0	0	6016
22.	1	0	1	1	0	0	6064
23.	1	0	1	0	1	0	6109
24.	1	0	1	0	0	1	6153

Модел (4) учун коэффицентлар компьютерда махсус дастурий пакетлар ёрдамида ҳисобланади. Масалан, MS Excel муҳитидаги «Маълумотлар таҳлили» пакетида мавжуд «Регрессия» функцияси модел (4) коэффицентларини ҳисоблаш имконини беради.

Ушбу маълумотлар учта жадвал шаклида тақдим этилади (7, 8 ва 9-жадваллар).

7-жадвал

Регрессион статистика

Кўплик R	0,984
R-квадрат	0,968
Меъёрланган R-квадрат	0,956
Стандарт хато	0,077
Кузатишлар	24

8-жадвал

Дисперсион таҳлил

(у натижанинг вариацияси)	<i>df</i> (эркинлик даражалари сони)	<i>SS</i> (оғишлар квадратлари йиғиндиси)	<i>MS</i> (бир эркинлик даражасига дисперсия)	<i>F</i> (F мезоннинг ҳисобланган қиймати)	<i>P</i> қиймат (аҳамият даражаси)
Регрессия	6	3,81903	0,63651	107,01	< 0,0001
Қолдиқ	17	0,10112	0,00595	—	—
Жами	24	3,92015	—	—	—

Ҳисоблаш натижаларини қабул қилиш қулай бўлиши учун 9-жадвални модель омилларининг аниқ номларини очиб ва қийматли рақамлар сонини қисқартирган ҳолда ўзгартирилган кўринишда тақдим этамиз.

9-жадвал

Ҳар бир ўзгарувчи учун коэффицентлар таҳлили

	Коэффи- циентлар	Стандарт хатолик	<i>t</i> статис- тика	<i>P</i> - қиймати	95% дан паст	95% дан юқори
Эркин ҳад	6.9469	0.0417	166.78	< 0.0001	6.8590	7.0348
X ₁ (Сурхондарё)	-0.7670	0.0315	-24.36	< 0.0001	-0.8334	-0.7005
X ₂ (Блок)	-0.0885	0.0386	-2.29	0.0347	-0.1699	-0.0071
X ₃ (Ёғоч)	-0.2415	0.0386	-6.26	< 0.0001	-0.3228	-0.1601
X ₄ (2 хона)	0.0366	0.0445	0.82	0.4222	-0.0573	0.1306
X ₅ (3 хона)	0.0740	0.0445	1.66	0.1131	-0.0199	0.1679
X ₆ (4 хона)	0.1130	0.0445	2.54	0.0200	0.0191	0.2069

Логарифмик модель (4) учун 7-жадвалнинг 3-қаторида келтирилган меъёрланган $R^2 = 0,956$ шуни англатадики, модел ҳисобга олган барча dummy-омилларнинг логарифмлари танланма бўйича ўзгариши турли материал-хона-ҳудуд комбинацияларидаги нархлар логарифми вариациясининг 95,6 % ини тушунтиради. Бу кўрсаткич 0,7 критик чегарадан анча юқори, демак модел бозор ўзгаришларини «яхши» даражада изоҳлайди.

Регрессия тенгламаси ва боғланиш зичлиги кўрсаткичининг ишончилигини баҳолаш (кўплик R – 7-жадвалнинг биринчи сатри). Фишернинг F мезони ёрдамида ўтказилади. Ушбу мезонни қўллаш ўрганилаётган миқдорнинг (мазкур ҳолатда - бозор нархларининг) нормал тақсимланишини назарда тутади, бу эса мезоннинг ҳисобланган ва критик қийматлари яқин бўлган ҳолларда ушбу шартнинг ҳеч бўлмаганда тахминий бажарилишини текшириш заруратини келтириб чиқаради. Танланма ҳажми катта бўлганда мезондан ишончли фойдаланиш мумкин. Унинг ҳисобланган қиймати критик (жадвалдаги) қийматдан катта бўлиши керак. Одатда 100 дан ортиқ кузатувлар ҳажми учун $F_{\text{крит}}$ нинг критик қиймати 2-3 бирлик даражасида бўлади. Фишер F -мезонининг аниқ қийматини Фишер тақсимооти критик қийматларининг маълумот жадвалидан ёки MS Excel нинг ўрнатилган ФРАСПОБР функциясида фойдаланиб, қуйидаги кириш маълумотлари билан аниқлаш мумкин: эҳтимоллик = 0,05, эркинлик даражаси 1 = эркин ўзгарувчилар сони, эркинлик даражаси 2 = танланма ҳажми минус эркин ўзгарувчилар сони ва минус бирлик. Қаралаётган ҳолда $F_{\text{крит}} (\alpha = 0,05; df_1 = 6, df_2 = 17)$. Логарифмик модель (4) учун Фишер мезонининг ҳисобланган қиймати 8-жадвалнинг 5-устунида

келтирилган: $F_{расч} = 107,0$. У критик қийматдан бир неча тартиб катта. Бу регрессия тенгламасининг статистик жиҳатдан ишончли эканлигини кўрсатади. Критерийнинг бундай F қийматини тасодифан олиш эҳтимоли қуйидагига тенг (қиймати P 8-жадвалнинг 6-устунига қаранг) чексиз кичик катталиқ $P < 0.0001$. Моделни статистик аҳамиятга эга деб ҳисоблаш мумкин бўлган эҳтимоллик даражаси бирликдан P қийматининг айирилиши билан аниқланади. Бу ҳолда бу эҳтимоллик амалда 1 га тенг. Ушбу логарифмик модель юқори статистик ишончга эга ва уй-жой бозори нархларидаги ўзгаришларнинг асосий қисмини тушунтиришга қодир.

Умуман олганда, (4) моделни статистик ишончли деб ҳисоблаш учун, масалан, 95% дан кам бўлмаган эҳтимоллик билан қуйидаги тенгсизлик бажарилиши керак: $P = < 0.0001$. Агар статистик аҳамиятлилиқни 90% даражасида қабул қилсак, у ҳолда тенгсизлиқнинг бажарилишига эришиш керак.

Умуман олганда, регрессия тенгламасининг аҳамиятини текширишдан ташқари, моделнинг алоҳида коэффицентларини олиш ишончилигини баҳолаш мақсадга мувофиқдир. Бошқача айтганда, моделлаштирилаётган катталиқ (объектнинг ўртача нархи) ва аниқ таъсир этувчи омил ўртасидаги аниқланган боғлиқликнинг статистик ишончилигини текшириш зарур. 9-жадвалда Студентнинг t -мезони ёрдамида баҳоланган кўриб чиқиладиган модель коэффицентларининг аҳамияти ҳақида маълумотлар келтирилган. Моделнинг ҳар бир коэффиценти аҳамиятли ҳисобланиши учун ушбу коэффицент учун статистиканинг t абсолют қиймати бўлиши зарур (9-жадвалнинг 4-устуни) критик қийматдан ошди. Кўриладиган ҳолда t -крит (0,05, 17) = 2,11. 9-жадвалнинг 5-устунида модель коэффицентлари қийматларининг аҳамиятлилиқ даражаси бирлик улушларида келтирилган (P -қиймат). Агар бу кўрсаткич қабул қилинган даражадан кичик бўлса (одатда 0,05; бу 5% хатолик эҳтимоли билан қарор қабул қилиш ишончилигига мос келади), коэффицентнинг ушбу қиймати тасодифий эмас, яъни у статистик аҳамиятга эга ва ишончли деган хулосага келинади. Масалан, 90% дан кам бўлмаган эҳтимоллик коэффиценти статистик ишончли деб ҳисобланиши учун аҳамиятлилиқ даражаси $P \leq 0,1$ бўлиши керак.

Регрессия модели коэффицентлари қийматлари учун ишонч оралиғи чегараларини баҳолаш белгиларининг мос келишига эътибор қаратиш лозим (9-жадвалларнинг 6 ва 7-устунлари). Агар модель коэффиценти учун ишончилиқ интервали чегаралари бўлган 95% дан қуйи ва 95% дан юқори катталиқларнинг ишоралари фарқ қилса, бу ишончилиқ интервали текширилаётган коэффицентнинг ноль қийматини ўз ичига олганлигини англатади. Бундай ҳолатни факторли белгининг моделнинг асосий таъсир этувчи омиллари таркибига асоссиз киритилиши сифатида кўриб чиқиш ва ушбу гуруҳни (ёки градацияни) моделнинг қиймати бўйича унга энг яқин бўлган коэффиценти билан бирлаштириш керак. Бунда модель коэффицентларини ҳисоблашни қайтадан амалга ошириш лозим.

Кўриб чиқиладиган мисолда барча таъсир этувчи омилларнинг аҳамияти шубҳа уйғотмайди, аммо амалиёт шуни кўрсатадики, ишончилиги мутлақ бўлмаган бозор маълумотларининг чекланган ҳажми шароитида юқори ишончилиқ кўрсаткичларини олиш баъзан анча қийин бўлади. Шунинг учун кўчмас мулк қийматини баҳолаш моделларини қуришда умуман регрессия тенгламаси ва унинг алоҳида коэффицентларининг 70-90% даражасидаги статистик ишончилигини мақбул деб ҳисоблаш мумкин.

Юқорида санаб ўтилган мезонларнинг бажарилиши қийматни баҳолашнинг тўғри регрессион моделларини қуришнинг зарурий шарти ҳисобланади. Ушбу мезонларнинг бажарилмаслиги кўплаб сабабларнинг оқибати бўлиши мумкин, уларнинг асосийлари қуйидагилардир: нархни шакллантирувчи омилларни нотўғри танлаш, маълумотларнинг ишончсизлиги, экспериментал танлов ҳажмининг етарли эмаслиги. Ҳар қандай ҳолатда ҳам, агар мезонлар бажарилмаса, коэффицентларни ҳисоблашдан

олдин ушбу сабабларни бартараф этишга ҳаракат қилиш керак. Хусусан, экспертлар томонидан нархни шакллантирувчи омилларни танлаш ва уларни рақамли шаклда тақдим этишнинг тўғрилигини расмий математик ёндашувлар ёрдамида текширишга ҳаракат қилиш мумкин.

9-жадвалда (4) модель коэффициентларини баҳолаш натижалари келтирилган: L_n a_0 , L_n a_1 , L_n a_2 ..., L_n a_m . (3) моделнинг a_0 , a_1 , a_2 ..., a_m параметрларига ҳақиқий ўтиш учун олинган қийматларни ўзгартириб (кучайтириб), улардан экспонента олиш керак.

$$\hat{y} = 1039.92 \times 0.4644^{x_1} \times 0.9153^{x_2} \times 0.7855^{x_3} \times 1.0373^{x_4} \times 1.0810^{x_5} \times 1.1313^{x_6} \quad (5)$$

Бу формула кўчмас мулкнинг қийматини оммавий баҳолаш учун ишлатилади.

Моделнинг (5) тенгламасидан келиб чиқадики, эталон квартира квадрат метрининг қиймати (1-нарх ҳудудидаги ғиштли уйда жойлашган бир хонали квартира) 1039,92 п.б.га тенг.

Ҳудудларда жойлашган шунга ўхшаш квартиралар эталон квартирага нисбатан тахминан қуйидагича фарқ қилади (10-жадвал):

10-жадвал

**Ҳудудларда жойлашган шунга ўхшаш квартиралар нархларининг эталон
квартирага нисбатан фарқи**

Ҳудуд	Қиймат ўзгариши	а (кўрсаткич)
Сурхондарё вилояти	53.6% га арзон	0.4644
Блокли уйлар	8.5% га арзон	0.9153
Ёғочли уйлар	21.5% га арзон	0.7855
2 хонали квартира	3.7% га қиммат	1.0373
3 хонали квартира	8.1% га қиммат	1.0810
4 хонали квартира	13.1% га қиммат	1.1313

Баҳоланаётган квартираларнинг умумий майдони бирлиги қийматининг ҳисобланган қийматлари 6-жадвалда келтирилган ўзгарувчилар қийматларидан фойдаланган ҳолда (5) формула бўйича аниқланган.

Баҳоланаётган квартираларнинг бозор қийматини ҳисоблаш натижалари 11-жадвалда келтирилган. У ерда ҳисобланган қиймат баҳосининг объектнинг бозордаги нархига нисбатининг келгусида кўриб чиқиш учун зарур бўлган қийматлари келтирилган.

11-жадвал

**Тажрибавий намунанинг бозор нархлари ва квартиралар қийматининг
регрессия модели бўйича ҳисобланган қийматлари**

Кузатув рақами	2-ҳудуд X_1	Блок X_2	Ёғоч X_3	2 хонали X_4	3 хонали X_5	4 хонали X_6	Нарх y_i	Баҳолаш қиймати $\hat{y}_i$	Қиймат/нар х нисбати
1.	0	0	0	0	0	0	1123	1039.92	0.93
2.	0	0	0	1	0	0	1150	1078.72	0.94
3.	0	0	0	0	1	0	1200	1124.11	0.94
4.	0	0	0	0	0	1	1250	1176.46	0.94
5.	0	1	0	0	0	0	980	951.85	0.97
6.	0	1	0	1	0	0	1000	987.40	0.99
7.	0	1	0	0	1	0	1050	1028.96	0.98
8.	0	1	0	0	0	1	1100	1076.85	0.98
9.	0	0	1	0	0	0	930	814.31	0.88
10.	0	0	1	1	0	0	950	844.72	0.89
11.	0	0	1	0	1	0	1000	880.27	0.88
12.	0	0	1	0	0	1	1050	921.21	0.88

Кузатув рақами	2-худуд X_1	Блок X_2	Ёғоч X_3	2 хонали X_4	3 хонали X_5	4 хонали X_6	Нарх y_i	Баҳолаш қиймати $\hat{y}_i$	Қиймат/нарх нисбати
13.	1	0	0	0	0	0	450	482.97	1.07
14.	1	0	0	1	0	0	470	500.98	1.07
15.	1	0	0	0	1	0	490	522.06	1.07
16.	1	0	0	0	0	1	510	546.38	1.07
17.	1	1	0	0	0	0	430	442.06	1.03
18.	1	1	0	1	0	0	450	459.74	1.02
19.	1	1	0	0	1	0	470	479.09	1.02
20.	1	1	0	0	0	1	490	501.32	1.02
21.	1	0	1	0	0	0	410	378.16	0.92
22.	1	0	1	1	0	0	430	394.56	0.92
23.	1	0	1	0	1	0	450	411.97	0.92
24.	1	0	1	0	0	1	470	431.34	0.92

Олинган ҳисобот маълумотлар таҳлилидан кўриниб турибдики, бутун танланма бўйича «қиймат/нарх» нисбатининг ўртача қиймати 1,0, минимал қиймати - 0,92, максимал қиймати - 1,07 ни ташкил этади.

Танланмадаги 24 та объектдан 8 та объектда бозор қиймати нархдан юқори ва 16 та объектда тенг ва паст (ҳаво рангда ажратилган).

Моделнинг сифатини баҳолаш нархларнинг ҳақиқий қийматлари фарқи ва уларнинг баҳолари (статистик жиҳатдан - қолдиқлар) тўғрисидаги маълумотлар асосида (5) модель бўйича қуйидаги кўрсаткичлар ёрдамида амалга оширилади:

детерминация коэффиценти;

баҳолаш моделининг умумлаштирилган хатоси;

ўртача аппроксимация хатоси;

модель қолдиқларининг тақсимооти таҳлили натижалари.

Детерминация коэффиценти баҳолаш моделининг умумлаштирилган сифат ўлчовларидан бири ҳисобланади. У баҳолаш моделига киритилган омиллар бозор нархлари ўзгаришининг қандай улушини изоҳлаб беришини кўрсатади ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (6)$$

бу ерда:

y_i - бирлик нархнинг ҳақиқий қиймати,

$\hat{y}$ - модел бўйича ҳисобланган бирлик нарх қиймати (бозор қийматининг баҳоси),

$\bar{y}$ - ҳақиқий нархларнинг ўртача қиймати,

n - ҳақиқий нархлар кузатувларининг сони.

11-жадвал маълумотлари асосида детерминация коэффиценти қийматини ҳисоблаймиз.

$$\sum_{i=1}^{24} (y_i - \hat{y}_i)^2 = 56\,756.1379; \quad \sum_{i=1}^{24} (y_i - \bar{y})^2 = 2\,103\,003.6250;$$

$$R^2 = 1 - \frac{56\,756.1379}{2\,103\,003.6250} = 0.973$$

Турли моделларнинг сифат баҳоларини тўғри таққослаш учун эркинлик даражалари сонига (танланманинг чекли ҳажми n ва регрессия тенгламасидаги эркин ўзгарувчилар сони m) тузатилган нормаллаштирилган детерминация коэффицентида фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бу ҳолда $n=24$, $m=6$:

$$R_{\text{корр}}^2 = 1 - (1 - R^2) \times \frac{(n - 1)}{(n - m - 1)} = 1 - (1 - 0.973) \times \frac{24 - 1}{24 - 6 - 1} = 0.963$$

Бу шуни англатадики, қийматни баҳолашнинг регрессион модели (5) тажриба намунасидаги нархларнинг ўзгаришини тахминан 96% га изоҳлайди. Танланма нархларининг қолган 4% вариацияси моделда ҳисобга олинмаган омиллар билан боғлиқ.

Амалиётда ушбу коэффициентнинг минимал (критик) қиймати сифатида 0,7 га тенг қиймат қабул қилинади.

Бошқа моделлар билан таққослаш имконини берувчи (3) кўринишдаги регрессия моделининг умумлаштирилган хатоси қуйидаги формула бўйича ўртача квадратик четланиш (ЎКчет) сифатида ҳисобланади:

$$S_y = \sqrt{S_{\text{ост}}^2} \quad (7)$$

бунда

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-m-1}$$

регрессион модель хатолигининг танланма дисперсияси,

n - тажрибавий танланмадаги кузатувларнинг умумий сони,

m - регрессия тенгламасидаги эркин ўзгарувчилар сони.

Қаралаётган ҳолда n=24, m=6. Шуни таъкидлаш керакки, моделнинг эркинлик даражалари сони ҳақидаги маълумотлар 8-жадвалда келтирилган. MS Excel Регрессия функцияси орқали шакллантирилган.

11-жадвал маълумотлари асосида танланма дисперсия қийматини ҳисоблаймиз:

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-m-1} = \frac{56\,756.14}{24-6-1} = 3344.48$$

Бундан келиб чиқадики, баҳолаш хатоси $S_y = \sqrt{3344.48} = 57.84$ п.б.

Моделларни таққослаш учун янада қулайроқ моделнинг нисбий хатолик кўрсаткичи вариация коэффициенти ҳисобланади:

$$\delta_y = \frac{S_y}{\bar{y}} \times 100\% = \frac{57.84}{731.38} \times 100\% = 7,91\%$$

Аппроксимациянинг ўртача хатоси дастлабки бозор маълумотларини қайта тиклаш бўйича моделнинг хусусиятларини акс эттиради ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$A = \bar{\Delta}_{\text{отн}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \times 100\% \quad (8)$$

12-жадвалда ушбу кўрсаткичнинг қийматига қараб баҳолаш моделининг аниқлиги тавсифи келтирилган.

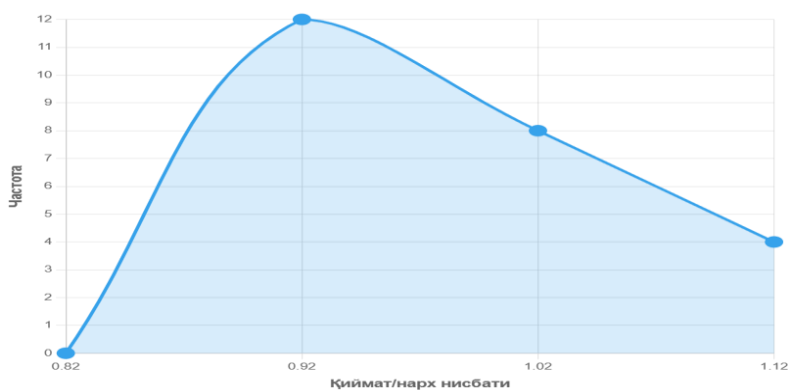
12-жадвал

Ўртача аппроксимация хатоси даражаси бўйича эконометрик моделларнинг аниқлик тавсифлари

Хатолик қиймати Δ нисб	Моделнинг аниқлик тавсифи
≤ 5	Жуда юқори аниқлик
5 – 10	Юқори аниқлик
10 – 20	Ўртача аниқлик
20 – 30	Паст аниқлик
> 30	Жуда паст аниқлик

11-жадвал маълумотлари асосида (8) формула бўйича ҳисобланган кўп регрессия усулини амалга оширувчи баҳолаш моделининг ўртача аппроксимация хатоси 5,84% га тенг бўлиб, 12-жадвал маълумотларига кўра баҳолашнинг юқори аниқлигига мос келади.

11-жадвал маълумотлари асосида MS Excel диаграммалар устаси ёрдамида бошланғич координаталарда (1-расм) ва стандартлаштирилган (ўртача қиймат катталигига силжиган ва стандарт оғиш (CO) улушларида ифодаланган) координаталарда (2-расм) «баҳолаш қиймати/наرخ» муносабатларининг частоталар гистограммасини қурамиз.



1-расм. Кўп ўлчовли регрессион моделнинг «баҳолаш қиймати/наرخ» муносабатлари частоталари гистограммаси

Манба: муаллиф томонидан MS Excel да тузилган.



2-расм. Кўп ўлчовли регрессия моделининг «баҳолаш қиймати/наرخ» муносабатларининг стандартлаштирилган частоталари гистограммаси

Манба: муаллиф томонидан MS Excel да тузилган.

1 ва 2-расмлар таҳлили кўрсатмоқдаки, «баҳолаш қиймати/наرخ» нисбатининг частота бўйича тақсимооти бир модалли (унимодал) шаклда бўлиб, у симметрик «қанотлар»га эга, яъни тақсимоот эгри чизиғи ўртасига нисбатан чап ва ўнг томонлар деярли бир хил сўнади. Бу ҳолат модел орқали аниқланган баҳолаш қийматларининг кўп ҳолларда бозор нархлари билан яқинлигини, яъни модель жуда мақбул ишлаётганини кўрсатади.

Моданинг аниқ баҳоси қуйидаги формула орқали ҳисобланди:

$$D = U + \frac{f_u - f_{u-1}}{2f_u - f_{u-1} - f_{u+1}} \times b$$

бу ерда U - энг кўп қийматга эга интервалининг қуйи чегараси;

f_u - шу интервалдаги қийматлар сони;

f_{u-1} ва f_{u+1} - қўшни интервалдаги қийматлар сони;

b - интервал кенглиги.

Бизнинг ҳолатимизда (1-расмга қаранг) $D = 1,37 + (41 - 14) / (82 - 14 - 29) \times 0,4 = 1,647$

Бу натижа шундан далолат берадики, регрессия модели орқали баҳоланган қийматлар энг эҳтимолий (мода) қийматлар билан мувофиқ келиб, ҳақиқий бозор қийматларига яқинлашади.

2-расмда тақдим этилган гистограмма – стандартлаштирилган координаталарда «баҳолаш қиймати/нарх» қолдиқларининг тақсимотини ифодалайди ва у стандарт нормал тақсимот зичлик эгри чизиғи билан таққосланган. Бу эгри чизиқлар ўртасидаги яқинлик регрессия моделининг статистик талаблари (қолдиқларнинг нормал тақсимланиши) бажарилганини англатади ва модел натижаларининг ишончилигини тасдиқлайди.

Айтиш жоизки, танланмада марказдан $\pm 3,5$ стандарт оғишдан ташқарида жойлашган ажралиб турувчи ҳолатлар аниқланмаган. 11-жадвал маълумотларига кўра, барча кузатувлар статистик жиҳатдан қабул қилинадиган доира ичида жойлашган. Шу сабабли, ушбу модель доирасидаги объектларнинг барчаси умумий тенденцияни акс эттирадиган, ишончли маълумотлар деб ҳисобланиши мумкин.

Солиқ тўловчилар томонидан апелляция хавфини минималлаштириш учун солиқ қийматини бозор қийматидан камроқ миқдорда белгиланиши мақсадга мувофиқдир. Буни бозор қийматини маълум бир пасайтирувчи - солиқ коэффициентига кўпайтириш орқали амалга ошириш таклиф этилади.

Куйидаги қоида солиқ коэффициентининг қийматини аниқлаш учун таклиф қилинади: солиқ коэффициенти шундай қийматга эга бўлиши керакки, у кўрсатилган бозорда кўчмас мулкнинг бозор нархлари устидан олдиндан белгиланган $p\%$ дан ортиқ бўлмаган даражада солиқ қиймати оширилишини таъминлайди.

Бу ерда $p\%$ дан ортиқ бўлган даража деганда, баҳоланган қийматларнинг тегишли бозор қийматларидан сезиларли даражада юқори бўлган ҳолатларнинг сони назарда тутилади. Бу миқдор олдиндан белгиланган фоиз нисбатига мос келади. Масалан, 3% даражада ортиқ бўлиш шундай тушунилади: танланмада баҳоланган қийматлардан тахминан уч фоизи ўзларига мос бозор қийматларидан сезиларли даражада юқори бўлиши керак. Яъни, «баҳолаш қиймати/нарх» муносабатлари белгиланган муҳим даражадан ортиқ бўлган ҳолатлар танланма ҳажмининг тахминан 3% ни ташкил этиши керак.

Бу ерда аниқ мослик эмас, балки нисбий тенглик қўлланилади, чунки амалиётда ишлов берилаётган танланмаларнинг ҳажми чекланган. Шу сабабли, бутун сонлар нисбати бир фоизга тўғри келмаслиги мумкин.

Бу ерда қийматнинг нархдан сезиларли ошиб кетиши сифатида шундай ошиб кетиш қабул қилинадики, унда «баҳолаш қиймати/нарх» нисбати олдиндан белгиланган қийматдан кам бўлмайди.

Масалан, 5% ли сезиларли ошиб кетиш деганда, баҳоланган қийматларнинг тегишли бозор нархларидан 5 ва ундан кўп фоизга ошиб кетиши тушунилади. Яъни, сезиларли ошиб кетиш учун «баҳолаш қиймати/нарх» нисбати камида 1,05 ни ташкил қилади.

Модель қийматларнинг тегишли бозор нархларидан сезиларли даражада ошиши тушунчасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, чунки озгина ошишлар солиқ тўловчиларнинг шикоятлари учун асос бўлиб хизмат қилмайди (жумладан, муқобил индивидуал баҳолашнинг якуний аниқлиги билан боғлиқ ҳолда). Шу сабабли, шикоят қилиш хавфи ҳақиқий деб баҳоланадиган сезиларли ошишлар миқдорини назорат қилиш зарур.

Кўчмас мулк объектларининг шаклланган танлови, таърифга кўра, вакилликка эга, шунинг учун ўрганилаётган тасодифий миқдорнинг (бозор нархларининг) танланма тақсимот функцияси бош тўплам бўйича ўхшаш тақсимот функциясига яқин бўлиши керак. Шундан келиб чиқиб, танланмадаги модель қийматларининг «четга чиқишлари»

даражаси (нисбий сони) ва аҳамиятига қўйиладиган талабларни белгилаш орқали, бош тўплам учун ҳам берилган параметрларнинг сақланишини кутиш мумкин.

$R\%$ ли сезиларли ортиқлик даражасини экспериментал танланманинг умумий ҳажмининг 1–3% оралиғида белгилаш тавсия этилади. Сезиларли ортиқлик сифатида беш фоизлик ортиқликлар (баҳолаш қиймати/нарх $\geq 1,05$) қабул қилиниши тавсия этилади.

Солиқ коэффициентини ҳисоблаш алгоритми қуйидагича бўлади:

1. Танлов бўйича олинган «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатлари камайиш/ошиш тартибида тартибга солинади (MS Excel дастурининг тартиблаш воситасидан фойдаланиш мумкин).

2. Сезиларли ортиқликларнинг (баҳолаш қиймати/нарх $\geq 1,05$) мавжудлиги ва сони таҳлил қилинади.

3. Сезиларли ортиқликларнинг фактик даражаси шундай ҳисобланади: бундай ортиқликлар сонини танлов ҳажмига бўлиш, сўнгра олинган қийматни олдиндан белгиланган $r\%$ ли ортиқлик даражаси билан таққослаш.

Агар сезиларли ортиқликларнинг фактик даражаси белгиланган даражадан юқори бўлса, солиқ баҳосининг пасайтирувчи коэффициентини ҳисобланади. Акс ҳолда, солиқ коэффициентини $K_n=1$ га тенг қабул қилинади.

Солиқ баҳоси коэффициентини K_n , бирликдан кичик қилиб ҳисоблаш учун:

1. «Баҳолаш қиймати/нарх» нисбатининг $r\%$ ли ортиқлик гуруҳига кирувчи объектлар таҳлил қилинади. Ушбу сезиларли ортиқликлар гуруҳидаги энг кичик «баҳолаш қиймати/нарх» ортиқлиги қиймати (K_{prmin}) танланади.

2. Қолган танловдаги «баҳолаш қиймати/нарх» ортиқлигининг максимал қиймати (K_{prmax}) белгиланади.

3. Солиқ коэффициентини $K_{nr\%}$ қуйидаги нисбатдан ҳисобланади: $K_{nr\%} \times K_{prmax} = 1$;

1. Пасайтирувчи коэффициент ҳисобга олинган модель қийматларининг бозор нархларидан ошиб кетиш даражаси таҳлил қилинади. Белгиланган $r\%$ ли ортиқлик даражаси бажарилиши текширилади (шарт: $K_{nr\%} \times K_{prmin} \geq 1,05$). Зарур бўлса, солиқ коэффициентини қиймати аниқлаштирилади.

Кўриб чиқилган масаланинг аналогини сифатида регрессия ва бошқа моделларнинг классик қурилишида бош тўплам бирлиги сифатида кўчмас мулк объектининг бозор қиймати учун ишончлилиқ интервали чегараларини ҳисоблаш хизмат қилиши мумкин. Танланма бўйича баҳоланган ўртача қийматнинг (бизнинг мисолимизда қийматнинг) топилиши кафолатланадиган оралиқ берилган ишончлилиқ эҳтимоли учун аниқланади. Яъни, ҳар доим ишончли эҳтимолликнинг бир (100%) гача тўлдирилишига сон жиҳатдан тенг бўлган интервал чегарасидан чиқишнинг маълум бир эҳтимоли назарда тутилади. Бу чиқиш эҳтимоли даражасини бериб ва бозор қийматини ўлчаб хатоларининг тақсимот қонунини билган ҳолда унинг қиймати учун ишонч оралиғи чегараларини миқдорий аниқлаш мумкин.

Агар модел қуриладиган маълумотлар нормал тақсимот қонунига бўйсунса, модел хатоси 95% эҳтимоллик билан $\pm 1,96 \delta y$ чегарасидан ошмаслиги, 99% эҳтимоллик билан эса $\pm 2,58 \delta y$ чегарасида бўлиши мумкин. Иқтисодий масалаларда одатда 5% ошиб кетиш даражасига мос келадиган, 95% ишонч оралиғига эътибор қаратилади. Ушбу даража «баҳолаш/нарх»нинг аҳамиятсиз ошиб кетишларини ҳам ўз ичига олади. Шу ҳолатни ҳисобга олган ҳолда, солиққа тортиш коэффициентини модел нисбий хатоси қиймати асосида ишонч оралиғининг қуйи чегарасига мувофиқ аниқланиши мумкин (қаранг, 1.5-банд, Модел хатосининг умумий баҳоси): $K_{n28} = 1 - 1,96 \times \delta y$.

Кўриб чиқиладиган мисолда баҳоланаётган объектлар қийматини ҳисоблаш маълумотларини таҳлил қилиш (11-жадвал) кўрсатадики, танловда 8 та объект мавжуд бўлиб, улар «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатига кўра қийматлари нархлардан 1,05 ва

ундан кўп марта ошиб кетган объектлар категориясига киради (жадвалда сариқ рангда белгиланган). Энг юқори ортиқлик қиймати 1,07.

Умумий танлов ҳажми 24 объектга тенг бўлганда, сезиларли ортиқликларнинг фактик даражаси $8/24 = 33\%$ ни ташкил қилади. Шунинг учун олдиндан белгиланган 1–3% оралиғидаги $p\%$ ли сезиларли ортиқлик даражаси бўйича тавсияларни бажариш учун пасайтирувчи солиқ коэффицентини қўллаш зарур.

Тавсия этилаётган оралиқ (1–3%) доирасида $p\%$ ли ортиқлик даражасини 3% (икки фоизли ортиқлик даражаси) қилиб белгилайлик. Бу ҳолда ушбу даражага мос солиқ коэффицентини ($K_{н3\%}$) қуйидагича ҳисоблаш керак.

24 объектдан икки фоиз $3\% \times 24 = 1$ объектни ташкил қилади. Бу шунинг асосида, модель қийматлар солиқ коэффицентига кўпайтирилгандан сўнг, сезиларли ортиқчиликлар қаторида «баҳолаш қиймати/наرخ» нисбатлари 13-объект қилиниши керак.

Бундан шу хулоса чиқадики, солиқ коэффицентини ҳисоблашда кейинги объект - «баҳолаш қиймати/наرخ» нисбати 1,07 бўлган 14-объект асос қилиб олиниши зарур.

Аниқланадиган солиқ коэффицентини қуйидаги тенгламадан топилиши мумкин: $1,07 \times K_{н3\%} = 0,96$. Бундан $K_{н3\%} = 1/1,07 = 0,93$ келиб чиқади.

13-жадвал

Регрессия модели бўйича квартираларнинг бозор нархлари ва солиқ қийматлари

Кузатув рақами	2-худуд X_1	Блок X_2	Ёғоч X_3	2 хонали X_4	3 хонали X_5	4 хонали X_6	Нарх y_i	Солиқ қиймати	Қиймат/наرخ нисбати
1.	0	0	0	0	0	0	1123	967.13	0.86
2.	0	0	0	1	0	0	1150	1003.21	0.87
3.	0	0	0	0	1	0	1200	1045.42	0.87
4.	0	0	0	0	0	1	1250	1094.11	0.88
5.	0	1	0	0	0	0	980	885.22	0.90
6.	0	1	0	1	0	0	1000	918.08	0.92
7.	0	1	0	0	1	0	1050	957.95	0.91
8.	0	1	0	0	0	1	1100	1001.27	0.91
9.	0	0	1	0	0	0	750	757.30	1.01
10.	0	0	1	1	0	0	780	785.19	1.01
11.	0	0	1	0	1	0	800	818.66	1.02
12.	0	0	1	0	0	1	850	856.72	1.01
13.	1	0	0	0	0	0	450	449.16	1.00
14.	1	0	0	1	0	0	470	465.91	0.99
15.	1	0	0	0	1	0	490	485.52	0.99
16.	1	0	0	0	0	1	510	507.13	0.99
17.	1	1	0	0	0	0	430	411.10	0.96
18.	1	1	0	1	0	0	450	427.57	0.95
19.	1	1	0	0	1	0	470	445.34	0.95
20.	1	1	0	0	0	1	490	466.23	0.95
21.	1	0	1	0	0	0	410	351.49	0.86
22.	1	0	1	1	0	0	430	366.14	0.85
23.	1	0	1	0	1	0	450	382.12	0.85
24.	1	0	1	0	0	1	470	401.15	0.85

Белгиланган (3% ли) ортиқлик даражасини текширамиз. Солиқ коэффициентини қўллаш ҳисобига «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатининг минимал қиймати ортиқлик гуруҳида камида 1,05 бўлиши керак. 13-объект учун: $1,07 \times K_{н3\%} = 1,07 \times 0,93 = 0,9951$ 1,05-дан кичик бўлгани учун бу категориядан чиқиб кетади.

Натижада, баҳоларида нархлардан сезиларли ортиқчилиги бор объект қолмади, қолган нисбатлар 1,05 чегара қийматига етмайди, яъни белгиланган 3% ли ортиқлик даражаси таъминланади.

13-жадвалда бозор қийматининг ҳисобланган қийматларини 0,93 солиқ коэффициентига кўпайтириш орқали олинган квартираларнинг бозор нархлари ва уларга мос келадиган солиқ қийматлари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Шу билан бирга, ҳар бир объектнинг солиқ қиймати ва бозор нархи ўртасидаги нисбат қийматлари келтирилган.

Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, солиқ коэффициентининг қиймати $K_{н3\%} = 0,93$ қўлланилганда, танланмада «солиқ қиймати/нарх» нисбати қийматлари 1,05 чегаравий қийматдан ошадиган бирорта объект қолмади. Қолган объектларнинг солиқ қийматлари бозор қийматларидан паст. Бутун танланма бўйича «солиқ қиймати/нарх» нисбатининг ўртача қиймати 0,93 ни, максимоал қиймати 1,02 минимал қиймати эса 0,85 ни ташкил этади.

(5) ифодага асосланиб, қуйидаги белгилашларни киритамиз:

$$C_B = 1039,92 \text{ п.б.}; K_1 \approx 1,162 \times 1; K_2 \approx 0,887 \times 2 \approx 1,083 \times 3; K_3 \approx 0,818 \times 4 \approx 1,105 \times 5 \approx 0,951 \times 6;$$

У ҳолда мультипликатив регрессия моделининг (5) ифодасини (1) ифода кўринишидаги моделнинг оддий коэффициентлари кўпайтмаси кўринишида ифодалаш мумкин: $\hat{y} \approx C_B \approx K_1 \approx K_2 \approx K_3$.

Шуни қайд қилиб ўтамызки, $K_1 - K_3$ коэффициентларнинг ҳар бири кўпайтувчилар билан ҳосил қилинади, бу кўпайтувчилар сони тегишли белгининг градациялар сонига бир бирликка камайтирилган сонга тенг. Бунда - C_B тенгламасининг озод ҳади ҳар бир белгининг «етишмаётган» градацияларидан бири қайд этилган таянч объект учун аниқланган.

Параллел кесимлар усули - кластер таҳлили методологиясига асосланган кўчмас мулк объектларини оммавий баҳолаш моделларини қуриш усули. У баҳоланаётган объектлар мажмуасини умумий белгиларга эга бўлган гуруҳларга ажратишни, ҳар бир гуруҳ ичида ягона гуруҳ қийматини топишни ва гуруҳ қийматларини таққослаш асосида модель коэффициентларини ҳисоблашни назарда тутди. Параллел кесимлар - бошланғич танланмани индивидуал гуруҳ белгилари бўйича бир хил объектлар гуруҳларига ажратиш. Изчил кесимлар - олдинги қадамда ҳосил бўлган ҳар бир танланма кесимининг янги белги бўйича янги бир жинсли гуруҳларга бўлиниши.

Кластер таҳлилига асосланган қийматни баҳолаш моделлари (1) баҳолаш моделининг умумий кўринишига ўхшаш ифода доирасида амалга оширилади:

$$\hat{y} = C_B \times K_1 \times K_2 \times K_3 \quad (9)$$

бу ерда

C_B – базавий қиймат ставкаси (базавий баҳолаш объекти умумий майдонининг квадрат метр қиймати);

K_1 – жойлашув коэффициенти;

K_2 – девор материали коэффициенти;

K_3 – хоналар сони коэффициенти.

Муаммони шакллантириш доирасида қийматни баҳолашнинг иккита кластерли мультипликатив моделини қуриш алгоритмларини кўриб чиқамиз:

параллел кесимлар усулига асосланган модель

изчил кесимлар усулига асосланган модель.

Параллел кесимлар усулида S_b қийматининг базавий ставкаси сифатида экспериментал танланманинг барча объектлари бўйича квартиранинг умумий майдони квадрат метрининг ўртача нархи олинади. 2 ёки 3-жадвалдан $S_b = 731$ п.б. эканлиги келиб чиқади.

Жойлашув коэффицентининг қиймати нарх ҳудудига боғлиқ. Параллел кесимлар усулида нарх ҳудудининг жойлашув коэффиценти қиймати ушбу ҳудуддаги барча экспериментал танланма объектлари умумий майдонининг ўртача квадрат метр нархининг бутун экспериментал танланма бўйича кўчмас мулк объекти умумий майдонининг ўртача квадрат метр нархига нисбати сифатида ҳисобланади.

2- ёки 3-жадвал маълумотларидан фойдаланиб, нарх ҳудудларидаги кўчмас мулк объектларининг солиштира нархларининг ўртача қийматлари қуйидагича (14-жадвал):

14-жадвал

Ҳудудлардаги кўчмас мулк объектларининг солиштира нархларининг ўртача қийматлари

Ҳудудлар	S_b - Базавий қиймат
1.	1003
2.	455

Ушбу маълумотлар жойлашув коэффицентининг қийматларини ҳисоблаш имконини беради (15-жадвал).

15-жадвал

K_1 жойлашув коэффицентини ҳисоблаш

Нарх ҳудуди рақами	K_1 коэффицентнинг қиймати
1.	$K_1^1 = 1003 / 731 = 1.37$
2.	$K_1^2 = 455 / 731 = 0.62$

Параллел кесимлар усулига асосланган моделни қуриш процедурасига мувофиқ, девор материали коэффицентининг қийматларини ҳисоблаш учун 2-жадвал маълумотлари бўйича олдиндан ушбу девор материалига эга бўлган барча экспериментал танланмалар учун солиштира нархларнинг ўртача қийматларини ҳисоблаш керак. Ғишт деворли объектлар нархининг ўртача қиймати 830 п.б.; блок деворли объектлар 746 п.б.; ёғоч деворли объектлар 617 п.б. тенг.

Девор материали коэффиценти қийматларини ҳисоблаш учун маълум бир девор материалига эга бўлган кўчмас мулк объектлари солиштира нархларининг ўртача қийматларини аҳоли пунктида жойлашган барча кўчмас мулк объектлари нархларининг ўртача қийматларига бўлиш керак (16-жадвал).

16-жадвал

K_2 девор материали коэффицентини ҳисоблаш

Девор материали	K_2 коэффицентнинг қиймати
Ғишт	$K_2^1 = 830 / 731 = 1.13$
блок	$K_2^2 = 746 / 731 = 1.02$
ёғоч	$K_2^3 = 617 / 731 = 0.84$

Параллел кесимлар усулига асосланган моделни қуриш тартибига кўра хоналар сони коэффицентининг қийматларини ҳисоблаш учун 2-жадвал маълумотлари асосида турли хил хоналарга эга бўлган кўчмас мулк объектларининг солиштира нархларининг ўртача қийматларини олдиндан ҳисоблаш керак. Буни бутун экспериментал танланманинг маълумотлари бўйича (барча ҳудудлар ва девор материаллари бўйича биргаликда) амалга ошириш керак. Ушбу ҳисоб-китоб натижалари 17-жадвалда келтирилган.

17-жадвал

Кўчмас мулк объектларининг солиштира нархларининг ўртача қийматлари

Хоналар сони	Ўртача қиймат, яъни п.б.
1	690
2	713
3	743
4	778

Хоналар сони коэффицентларининг қийматларини ҳисоблаш учун маълум бир хоналар сонига эга бўлган кўчмас мулк объектлари солиштира нархларининг ўртача қийматларини бутун танлов бўйича кўчмас мулк объектлари солиштира нархларининг ўртача қийматига бўлиш керак. Бундай ҳисоблаш 18-жадвалда кўрсатилган.

18-жадвал

К₃ хоналар сони коэффицентини ҳисоблаш

Хоналар сони	К ₃ коэффицентнинг қиймати
1	$K_3^1 = 690 / 731 = 0.94$
2	$K_3^2 = 713 / 731 = 0.98$
3	$K_3^3 = 743 / 731 = 1.02$
4	$K_3^4 = 778 / 731 = 1.06$

Баҳоланаётган квартиралар умумий майдони бирлиги қийматининг ҳисобланган қийматлари 15, 16 ва 18-жадвалларда келтирилган коэффицентлардан фойдаланган ҳолда (9) формула бўйича олинган.

Масалан, 1-ҳудуд, ғиштли, бир хонали объект учун

$$\hat{y} = C_b \cdot K_1^1 \cdot K_2^1 \cdot K_3^1 = 731 \times 1,37 \times 1,13 \times 0,94 = 1064 \text{ п.б.},$$

1-ҳудуд, ёғочли, 4 хонали объект учун

$$\hat{y} = C \cdot K^1 \cdot K^3 \cdot K^4 = 731 \times 1,37 \times 0,85 \times 1,06 = 903 \text{ п.б.},$$

2-ҳудуд, блокли, 3 хонали объект учун

$$\hat{y} = C \cdot K^2 \cdot K^2 \cdot K^3 = 731 \times 1,096 \times 1,010 \times 1,050 = 1066 \text{ п.б.}$$

Баҳоланаётган квартираларнинг бозор нархларини ҳисоблаш натижалари 19-жадвалда келтирилган.

Ҳисобланган қийматнинг объект нархига нисбати қийматлари ҳам шу ерда келтирилган.

Бутун танлов бўйича «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатининг ўртача қиймати 0,99, минимал қиймати - 0,95, максимал қиймати - 1,1 ни ташкил этади. Танланмадаги 24 та объектдан 4 тасида баҳо нархдан юқори, 20 тасида эса тенг ва паст.

19-жадвал

Экспериментал танланманинг параллел кесимлар усули бўйича ҳисобланган
квартираларнинг бозор нархлари ва қийматлари

Қузатув рақами	1-худуд	2-худуд	Ғишт	Блок	Ёғоч	1 хона	2 хонали	3 хонали	4 хонали	Нарх $\hat{y}_i$	Баҳолаш қиймати $\hat{y}_i$	Қиймат/ нарх нисбати
1.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1123.0	1074.86	0.96
2.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1150.0	1110.4	0.97
3.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1200.0	1157.1	0.96
4.	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1250.0	1211.58	0.97
5.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	980.0	965.96	0.99
6.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1000.0	999.87	1.0
7.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1050.0	1040.15	0.99
8.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1100.0	1089.25	0.99
9.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	750.0	799.53	1.07
10.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	780.0	831.27	1.07
11.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	800.0	873.42	1.09
12.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	850.0	932.39	1.1
13.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	450.0	430.13	0.96
14.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	470.0	449.0	0.96
15.	0	1	1	0	0	0	0	1	0	490.0	468.24	0.96
16.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	510.0	487.88	0.96
17.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	430.0	440.29	1.02
18.	0	1	0	1	0	0	1	0	0	450.0	461.08	1.02
19.	0	1	0	1	0	0	0	1	0	470.0	481.64	1.02
20.	0	1	0	1	0	0	0	0	1	490.0	502.28	1.02
21.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	410.0	388.38	0.95
22.	0	1	0	0	1	0	1	0	0	430.0	407.24	0.95
23.	0	1	0	0	1	0	0	1	0	450.0	427.07	0.95
24.	0	1	0	0	1	0	0	0	1	470.0	446.94	0.95

Моделнинг (9) сифатини баҳолашни реал нарх қийматларининг фарқи ҳақидаги маълумотлар ва уларни регрессия моделидаги каби бир хил кўрсаткичлар асосида баҳолаш асосида амалга оширамиз: детерминация коэффиценти, баҳолаш моделининг хатолари, ўртача аппроксимация хатоси, шунингдек, модель қолдиқларининг тақсимот параметрлари.

19-жадвал маълумотлари асосида детерминация коэффиценти қийматини ҳисоблаймиз:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 36717.93; \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 2103003.63$$

бу ерда

$$R^2 = 1 - \frac{36717.93}{2103003.63} = 0.98$$

Эркинлик даражалари сонига (танланма ҳажми ва ҳисобга олинadиган таъсир этувчи омиллар сонига) тузатилган детерминация коэффицентининг қийматини ҳисоблаймиз. Ушбу ҳолатда $n=24$, $m=9$ (2 худуд + 3 турдаги деворлар + 4 турдаги квартиралар):

$$\widehat{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \times \frac{(n-1)}{(n-m-1)} = 1 - (1 - 0.98) \times \frac{24-1}{24-9-1} = 0.97$$

Бу шуни англатадики, параллел кесимлар усулида амалга оширилган қийматни баҳолаш модели (9) тажриба-синов намунасидаги нархларнинг ўзгаришини 97 фоизга изоҳлайди. Танланма нархларининг қолган 3% вариацияси моделда ҳисобга олинмаган омиллар билан боғлиқ.

Баҳолаш моделининг хатоси (7) формула бўйича танланма ўртача квадратик четланиш сифатида ҳисобланади. 19-жадвал ва $n=24$, $m=9$ маълумотларини ҳисобга олган ҳолда моделнинг хатолик квадрaтини ҳисоблаймиз:

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - m - 1} = \frac{36717.93}{24 - 9 - 1} = 2622.71$$

Бундан баҳолаш моделининг хатоси келиб чиқади $S_y = \sqrt{2622.71} = 51$

Кўриб чиқиладиган моделнинг нисбий хатоси $\delta_y = \frac{S_y}{y} \times 100\% = \frac{51}{731.38} \times 100\% = 7.00\%$ катталиги бўйича регрессион моделнинг шунга ўхшаш кўрсаткичидан (5,5%) биров фарқ қилади.

Агар модель хатолари нормал тақсимоат қонунига бўйсунса, 95% ишонч даражасида қуйидагича деб айтиш мумкин: модель бўйича баҳолаш хатоси $\pm t_n \times 51 = \pm 2 \times 51 = \pm 102$ қийматдан ошмайди (731.38 п.б. ўртача қийматдан $\pm 12\%$). Бу ерда t_n - танланманинг миқдорига боғлиқ бўлган ва мазкур шароитларда тахминан 2 га тенг бўлган Стъюдент коэффициенти. Бу ерда $t_n (0,97,14) = 2,14$. Бошқа ҳолатларда, ишончли интервал кенглигини ҳисоблаш учун хатолар тақсимотининг аниқ қонуни ҳақида маълумот керак бўлади.

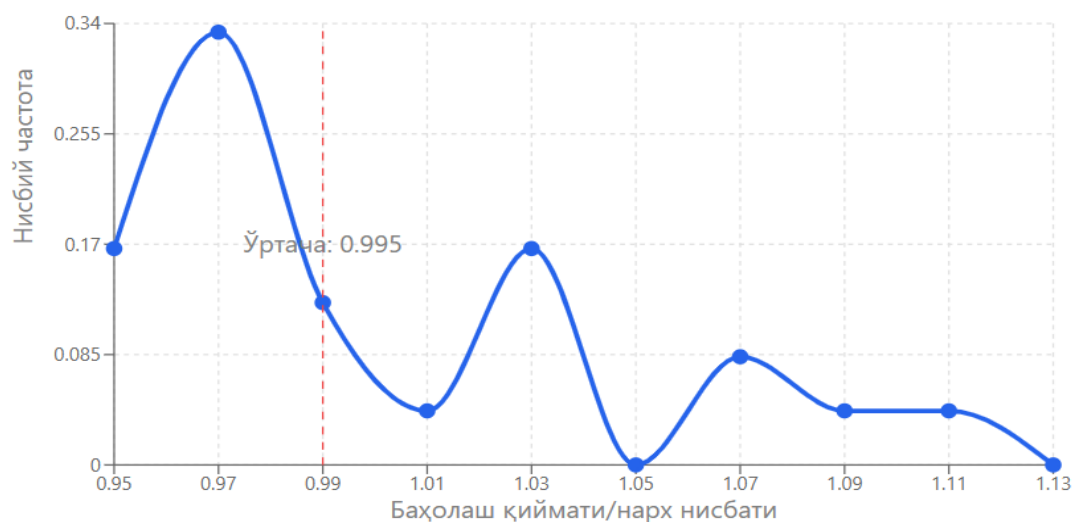
Ўртача аппроксимация хатоси моделнинг дастлабки бозор маълумотларини қайта тиклаш хусусиятларини акс эттиради ва (8) формула бўйича ҳисобланади. 18-жадвал маълумотларига асосланган ҳолда параллел кесимлар усулини амалга оширадиган моделнинг ўртача аппроксимация хатолиги қиймати 2,5% ни ташкил этади. Бу кўрсаткич регрессион моделнинг шунга ўхшаш кўрсаткичидан деярли фарқ қилмайди ва 12-жадвалда кўрсатилганидек, баҳолаш моделининг юқори аниқлигига мос келади.

19-жадвал маълумотлари асосида MS Excel диаграммалар устаси ёрдамида бошланғич (3-расм) ва стандартлаштирилган (4-расм) координаталарда «баҳолаш қиймати/нарх» муносабатларининг частоталар гистограммасини тузамиз.



3-расм. Параллел кесимлар моделининг «баҳолаш қиймати/нарх» нисбати частоталари гистограммаси

Манба: муаллиф томонидан MS Excel да тузилган.



4-расм. Параллел кесимлар моделининг «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатлари частоталарининг стандартлаштирилган гистограммаси

Манба: муаллиф томонидан MS Excel да тузилган.

Расмлардан кўриниб турибдики, регрессия моделидаги каби «баҳолаш қиймати/нарх» муносабатларининг частота тақсимоти унимодал бўлиб, симметрик «қанотлар»га яқин сўнадиган «қанотлар»га эга. Мода қиймати ўртача (1,00) нисбатдан деярли фарқ қилмайди. Бизнинг ҳолатда (3-расм) $D = 0,97 + (58-14) / (116-14-27) \times 0,05 = 0,97+0,029 = 0,999$. Бу модель томонидан баҳоланаётган нархларнинг ўртача қийматлари энг эҳтимолий қийматларга, яъни объектларнинг бозор қийматларига яхши мос келишини кўрсатади.

Солиқ коэффицентини регрессион модель учун 1.6-бандда тавсифланган алгоритм бўйича ҳисоблаймиз.

Баҳоланаётган объектлар қийматини ҳисоблаш маълумотлари таҳлили (19-жадвалга қаранг) танланмада 4 та квартира мавжудлигини кўрсатади, уларнинг «баҳолаш қиймати/нарх» нисбати уларни қийматларнинг нархлардан сезиларли даражада ошишига эга бўлган объектлар тоифасига киритиш имконини беради (қиймат қийматлари нархларнинг тегишли қийматларидан 1,05 ва ундан ортиқ марта ошади). Танланманинг умумий ҳажми 24 та объектга тенг бўлганда, ҳақиқий сезиларли ошиб кетиш даражаси $4/24 = 17\%$ ни ташкил қилади, шунинг учун берилган $r\%$ - сезиларли ошиб кетиш даражаси бўйича тавсияларни бажариш учун 1-3% пасайтирувчи солиқ коэффицентини қўллаш керак.

Регрессия моделига ўхшаб, 3% ортиқлик даражасини ўрнатамиз. 24 та объектдан танлаб олиш учун бу қийматларнинг модель қийматлари солиқ коэффицентига кўпайтирилгандан сўнг, сезиларли ортиқликлар қаторида «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатининг максимал қийматлари мос равишда 1,07, 1,09 ва 1,1 га тенг бўлган 4 та объект – 9-10 ва 11-12-сонли объектлар қолиши кераклигини англатади. Солиқ коэффицентини ҳисоблаш ушбу 4 объектдан кейинги 12-сонли объектга йўналтирилган ҳолда амалга оширилиши керак, бу «баҳолаш қиймати/нарх» 1,02 га тегишли.

Солиқ коэффицентининг қийматини $K_{н3\%}$, аввалгидек, тенгламадан топамиз $1,02 \cdot K_{н3\%} = 1$. бу ерда $K_{н3\%} = 1/1,02 = 0,98 \approx 0,98$.

Квартираларнинг бозор нархлари ва уларга мос келадиган солиқ қийматларини бозор қийматининг ҳисобланган қийматларини 0,98 солиқ коэффицентига кўпайтириш орқали олинган маълумотлар 20-жадвалда келтирилган. У ерда ҳар бир объектнинг солиқ қиймати ва бозор баҳоси нисбатларининг қийматлари келтирилган.

20-жадвал

**Экспериментал танланманинг параллел кесимлар усули бўйича ҳисобланган
квартираларнинг бозор нархлари ва солиқ қийматлари**

Кузатув рақами	1-худуд	2-худуд	Ғишт	Блок	Ёғоч	1 хона	2 хонали	3 хонали	4 хонали	Нарх $\hat{y}_i$	Солиқ қиймати $\hat{y}_i$	Қиймат/ наrx нисбати
1.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1074.86	1053.36	0.98
2.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1110.4	1088.19	0.98
3.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1157.1	1133.96	0.98
4.	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1211.58	1187.35	0.98
5.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	965.96	946.28	0.98
6.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	999.87	979.87	0.98
7.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1040.15	1019.35	0.98
8.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1089.25	1067.47	0.98
9.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	799.53	783.54	0.98
10.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	831.27	814.05	0.98
11.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	873.42	855.95	0.98
12.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	932.39	913.74	0.98
13.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	430.13	421.33	0.98
14.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	449.0	440.02	0.98
15.	0	1	1	0	0	0	0	1	0	468.24	458.88	0.98
16.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	487.88	478.12	0.98
17.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	440.29	431.49	0.98
18.	0	1	0	1	0	0	1	0	0	461.08	451.86	0.98
19.	0	1	0	1	0	0	0	1	0	481.64	472.21	0.98
20.	0	1	0	1	0	0	0	0	1	502.28	492.24	0.98
21.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	388.38	380.61	0.98
22.	0	1	0	0	1	0	1	0	0	407.24	399.09	0.98
23.	0	1	0	0	1	0	0	1	0	427.07	418.53	0.98
24.	0	1	0	0	1	0	0	0	1	446.94	438.0	0.98

Кутилганидек, бозор нархлари ва уларга мос келадиган солиқ қийматининг моделлаштирилган қийматлари танловида «солиқ қиймати / нарх» нисбати қийматлари 1,05 чегаравий қийматдан ошадиган бирорта объект мавжуд эмас. Бутун танланма бўйича «солиқ қиймати/наrx» нисбатининг ўртача қиймати 0,98 ни, минимал ва максимал қийматлари 0,98 ни ташкил этади.

Экспериментал танланманинг параллел кесимлар усулини амалга оширувчи моделнинг базавий ставкалари ва коэффициентлари 2.1.-бандда олинган маълумотларга мувофиқ аниқланади.

Қийматни баҳолаш модели, изчил (кетма-кет) кесимлар усулига асосланган ҳолда, аввалги икки модел билан бир хил формула доирасида амалга оширилиши мумкин:

$$\hat{y} = CБ \times K1 \times K2 \times K3 \quad (9)$$

Кетма-кет кесимлар усулида, параллел кесимлар усулида бўлгани каби, базавий қиймат ставкаси ($CБ$) сифатида бутун экспериментал танланма бўйича кўчмас мулк объектларининг умумий майдони квадрат метрининг ўртача нархи олинади: $y = CБ = 731$ п.б.

Жойлашув коэффициенти $K1$ нинг қиймати нарх худудига боғлиқ. Жойлашув омили кўчмас мулк объекти учун энг муҳим омиллардан бири эканлигини ҳисобга олган ҳолда, қоида тариқасида, айнан жойлашуви бўйича экспериментал танланмани бир хил

гуруҳларга ажратиш амалга оширилади. Кетма-кет кесим усулида, параллел усулдаги каби, жойлашув коэффиценти (нарх ҳудуди) қиймати ушбу нарх ҳудудида жойлашган кўчмас мулк объектлари умумий майдонининг ўртача квадрат метр нархининг бутун экспериментал танланма бўйича ўртача квадрат метр нархга нисбати сифатида ҳисобланади.

2- ёки 3-жадвал маълумотларидан фойдаланиб, нарх ҳудудларидаги кўчмас мулк объектларининг солиштира нархларининг ўртача қийматларини аниқлаймиз. Ушбу маълумотлар жойлашув коэффицентининг қийматларини ҳисоблаш имконини беради (21-жадвал).

21-жадвал

К₁ жойлашув коэффицентини ҳисоблаш

Нарх ҳудуди рақами	К ₁ коэффицентнинг қиймати
1.	$K_1^1 = 1003 / 731 = 1,37$
2.	$K_1^2 = 460 / 731 = 0,63$

Девор материали коэффиценти К₂нинг қийматларини ҳисоблаш учун 2 ёки 3-жадвал маълумотлари бўйича олдиндан турли девор материалларига эга бўлган кўчмас мулк объектларининг ўртача солиштира нархларини ҳисоблаш керак.

Кетма-кет кесимлар усулига асосланган қийматни баҳолаш моделини қуриш тартибига мувофиқ, буни ҳудудлар бўйича алоҳида амалга ошириш керак:

Девор материали коэффицентларининг К₂ қийматларини ҳисоблаш учун турли девор материалларига эга бўлган кўчмас мулк объектларининг солиштира нархларининг ўртача қийматларини тегишли ҳудудларда жойлашган барча кўчмас мулк объектлари нархларининг ўртача қийматларига бўлиш керак. Яъни, биринчи қадамда олинган ҳар бир кесим ҳудудини олдиндан фақат девор материални қизиқтирадиган объектларни ўз ичига олган гуруҳларга ажратиш керак (22-жадвал)

22-жадвал

Девор материали К₂ коэффицентини ҳисоблаш

Нарх ҳудуди рақами	Девор материали	К ₂ коэффиценти қиймати
1	ғишт	$K_2^1 = 1183/1003=1,18$
1	блок	$K_2^2 = 1033/1003=1,03$
1	ёғоч	$K_2^3 = 795/1003=0,79$
2	ғишт	$K_2^4 = 480/460=1,04$
2	блок	$K_2^5 = 460/460=1,00$
2	ёғоч	$K_2^6 = 440/460=0,96$

Кетма-кет кесимлар усулига асосланган моделда хоналар сони коэффиценти К₃нинг қийматларини ҳисоблаш учун аввал 2, 3-жадвал маълумотлари асосида хоналар сони турлича бўлган кўчмас мулк объектларининг солиштира нархларининг ўртача қийматларини ҳисоблаш лозим. Буни нарх ҳудудлари ва девор материаллари бўйича алоҳида амалга ошириш керак (23-жадвал).

23-жадвал

Хоналар сонига қараб квартиралар нархларининг ўртача қийматларини ҳисоблаш

Нарх ҳудуди рақами	Девор материали	Хоналар сони	Нархнинг ўртача қиймати, яъни п.б.
1	ғишт	1	1123
1	ғишт	2	1150
1	ғишт	3	1200
1	ғишт	4	1250
1	блок	1	980
1	блок	2	1000
1	блок	3	1050
1	блок	4	1100
1	ёғоч	1	750
1	ёғоч	2	780
1	ёғоч	3	800
1	ёғоч	4	850
2	ғишт	1	450
2	ғишт	2	470
2	ғишт	3	490
2	ғишт	4	510
2	блок	1	430
2	блок	2	450
2	блок	3	470
2	блок	4	490
2	ёғоч	1	410
2	ёғоч	2	430
2	ёғоч	3	450
2	ёғоч	4	470

К₃ хоналар сони коэффицентларининг қийматларини ҳисоблаш учун турли хил хоналарга эга бўлган кўчмас мулк объектларининг солиштирама нархларининг ўртача қийматларини турли хил девор материалларига эга бўлган кўчмас мулк объектлари нархларининг ўртача қийматларига бўлиш керак. Бунда нарх ҳудудлари бўйича алоҳида амалга ошириш лозим (24-жадвал).

24-жадвал

К₃ хоналар сони коэффицентини ҳисоблаш

Нарх ҳудуди рақами	Девор материали	Хоналар сони	К ₃ коэффиценти қиймати
1	ғишт	1	$K_3^1 = 1123/1183=0,949$
1	ғишт	2	$K_3^2 = 1150/1183=0,972$
1	ғишт	3	$K_3^3 = 1200/1183=1,014$
1	ғишт	4	$K_3^4 = 1250/1183=1,057$
1	блок	1	$K_3^5 = 980/1033=0,950$
1	блок	2	$K_3^6 = 1000/1033=0,968$
1	блок	3	$K_3^7 = 1050/1033=1,016$
1	блок	4	$K_3^8 = 1100/1033=1,065$

Нарх ҳудуди рақами	Девор материали	Хоналар сони	K ₃ коэффиценти қиймати
1	ёғоч	1	K ₃ ⁹ = 750/795=0,943
1	ёғоч	2	K ₃ ¹⁰ = 780/795=0,981
1	ёғоч	3	K ₃ ¹¹ = 800/795=1,006
1	ёғоч	4	K ₃ ¹² = 850/795=1,069
2	ғишт	1	K ₃ ¹³ = 450/480 = 0,937
2	ғишт	2	K ₃ ¹⁴ = 470/480 = 0,979
2	ғишт	3	K ₃ ¹⁵ = 490/480 = 1,020
2	ғишт	4	K ₃ ¹⁶ = 510/480 = 1,062
2	блок	1	K ₃ ¹⁷ = 430/460 = 0,934
2	блок	2	K ₃ ¹⁸ = 450/460 = 0,978
2	блок	3	K ₃ ¹⁹ = 470/460 = 1,021
2	блок	4	K ₃ ²⁰ = 490/460 = 1,065
2	ёғоч	1	K ₃ ²¹ = 410/440 = 0,931
2	ёғоч	2	K ₃ ²² = 430/440 = 0,977
2	ёғоч	3	K ₃ ²³ = 450/440 = 1,022
2	ёғоч	4	K ₃ ²⁴ = 470/440 = 1,068

Баҳоланаётган квартиралар умумий майдони бирлиги қийматининг ҳисобланган қийматларини 21, 22 ва 24-жадвалларда келтирилган коэффицентлардан фойдаланган ҳолда (9) формула бўйича олиш мумкин.

Масалан, 1-ҳудуд, ғиштли, бир хонали объект учун

$$\hat{y} = C_B \times K_1^1 \times K_2^1 \times K_3^1 = 731 \times 1,37 \times 1,18 \times 0,949 = 1122 \text{ п.б.,}$$

1-ҳудуд, ёғоч, 4 хонали объект учун

$$\hat{y} = C_B \times K_1^1 \times K_2^3 \times K_3^{12} = 731 \times 1,37 \times 0,79 \times 1,069 = 846 \text{ п.б.,}$$

1-ҳудуд, блокли, 3 хонали объект учун

$$\hat{y} = C_B \times K_1^2 \times K_2^2 \times K_3^7 = 731 \times 1,37 \times 1,03 \times 1,016 = 1049 \text{ п.б.,}$$

Баҳоланаётган квартираларнинг бозор нархларини ҳисоблаш натижалари 25-жадвалда келтирилган.

25-жадвал

Экспериментал танланманинг кетма-кет кесимлари усули билан ҳисобланган квартираларнинг бозор нархлари ва нархлари

Кузатув рақами	1-ҳудуд	2-ҳудуд	Ғишт	Блок	ёғоч	1 хона	2 хонали	3 хонали	4 хонали	Нарх $\hat{y}_i$	Баҳолаш қиймат $\hat{y}_i$	Қиймат /наrx нисбати
1.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1123	1122.05	1.00
2.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1150	1149.24	1.00
3.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1200	1198.90	1.00
4.	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1250	1249.74	1.00
5.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	980	980.45	1.00
6.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1000	999.02	1.00
7.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1050	1048.56	1.00
8.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1100	1099.13	1.00
9.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	750	746.45	1.00
10.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	780	776.53	1.00
11.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	800	796.32	1.00
12.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	850	846.19	1.00
13.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	450	449.01	1.00

Кузатув рақами	1-худуд	2-худуд	Ғишт	Блок	Ёғоч	1 хона	2 хонали	3 хонали	4 хонали	Нарх $\hat{y}_i$	Баҳолаш қиймат $\hat{y}_i$	Қиймат /наrx нисбати
14.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	470	469.14	1.00
15.	0	1	1	0	0	0	0	1	0	490	488.78	1.00
16.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	510	508.91	1.00
17.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	430	430.36	1.00
18.	0	1	0	1	0	0	1	0	0	450	450.63	1.00
19.	0	1	0	1	0	0	0	1	0	470	470.45	1.00
20.	0	1	0	1	0	0	0	0	1	490	490.72	1.00
21.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	410	412.26	1.01
22.	0	1	0	0	1	0	1	0	0	430	432.16	1.01
23.	0	1	0	0	1	0	0	1	0	450	452.07	1.00
24.	0	1	0	0	1	0	0	0	1	470	472.42	1.01

Ҳисоблаш натижаларининг таҳлили шуни кўрсатадики, бутун танлов бўйича «баҳолаш қиймати/наrx» нисбатининг ўртача қиймати 1,00, минимал қиймати - 1,00, максимал қиймати - 1,01 ни ташкил қилади. Танланмадаги 24 та объектдан 1,05 чегаравий қийматдан ошадиган бирорта объект мавжуд эмас.

Детерминация коэффициентини баҳолаш 25-жадвал маълумотларидан фойдаланиб, (6) формула бўйича ҳисобланади:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 85; \quad \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 2103003.$$

бунда

$$R^2 = 1 - \frac{85}{2103003} = 0.99$$

Эркинлик даражалари сонига тузатишган детерминация коэффициентини, $n=24$, $m=$ (кесимларнинг охириги қадамидаги бир жинсли гуруҳлар сони) ни ҳисобга олган ҳолда, қуйидагига тенг:

$$\widehat{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \times \frac{(n-1)}{(n-m-1)} = 1 - (1 - 0.99) \times \frac{24-1}{24-9-1} = 0.99$$

Бу шуни англатадики, кетма-кет кесимлар усулига асосланган қийматни баҳолаш модели тажриба намунасидаги наrxларнинг 98% га ўзгаришини изоҳлайди, қолган 2% ўзгаришлар моделда ҳисобга олинмаган омиллар таъсири билан боғлиқ.

Юқорида таъкидланганидек, ушбу ёндашув доирасида модель томонидан олинган баҳо қийматларининг аниқлиги кесимларнинг охириги қадами натижасининг аниқлиги билан белгиланади. Айнан ушбу кесимнинг ҳар бир гуруҳига киритилган объектларнинг наrxлари тўғрисидаги маълумотлар бўйича модель баҳосининг тегишли қийматига мос келадиган ўртача наrx қийматлари аниқланади.

Шунинг учун кетма-кет кесимлар усулига асосланган баҳолаш моделининг хатоликларини (7) ифода ўзгартириладиган (10) формула бўйича охириги кесимнинг ҳар бир j гуруҳи учун ўртача қийматни баҳолашнинг ўртача квадратик хатоси сифатида ҳисоблаймиз, бунда $m=0$, $n = n_j$ - берилган гуруҳга тегишли объектлар сони:

$$s_j = \sqrt{s_j^2}, \quad s_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} (y_{ij} - \hat{y}_{ij})^2}{n_j - 1} \quad (10)$$

3- ва 23-жадвал маълумотларидан фойдаланиб, кетма-кет кесимлар усулига асосланган моделнинг хатоликларини ҳисоблаш натижалари 26-жадвалда келтирилган.

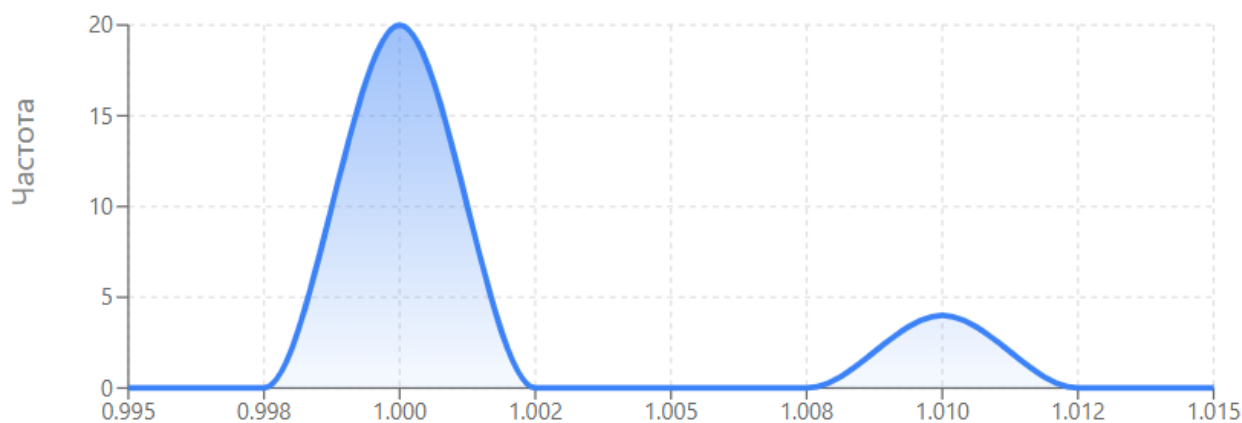
26-жадвал

**Кетма-кет кесимлар усули билан қийматни ҳисоблашнинг аниқлик
кўрсаткичлари**

Нарх худуди	Деворлар	Хоналар сони	Нархнинг ўртача қиймати, яъни п.б.	Гуруҳдаги объектлар сони	Модель хатоси S_j , п.б.	Нисбий хатолик, %
1	ғишт	1	1123	1	0.00	0.00
1	ғишт	2	1150	1	0.00	0.00
1	ғишт	3	1200	1	0.00	0.00
1	ғишт	4	1250	1	0.00	0.00
1	блок	1	980	1	0.00	0.00
1	блок	2	1000	1	0.00	0.00
1	блок	3	1050	1	0.00	0.00
1	блок	4	1100	1	0.00	0.00
1	ёғоч	1	750	1	0.00	0.00
1	ёғоч	2	780	1	0.00	0.00
1	ёғоч	3	800	1	0.00	0.00
1	ёғоч	4	850	1	0.00	0.00
2	ғишт	1	450	1	0.00	0.00
2	ғишт	2	470	1	0.00	0.00
2	ғишт	3	490	1	0.00	0.00
2	ғишт	4	510	1	0.00	0.00
2	блок	1	430	1	0.00	0.00
2	блок	2	450	1	0.00	0.00
2	блок	3	470	1	0.00	0.00
2	блок	4	490	1	0.00	0.00
2	ёғоч	1	410	1	0.00	0.00
2	ёғоч	2	430	1	0.00	0.00
2	ёғоч	3	450	1	0.00	0.00
2	ёғоч	4	470	1	0.00	0.00

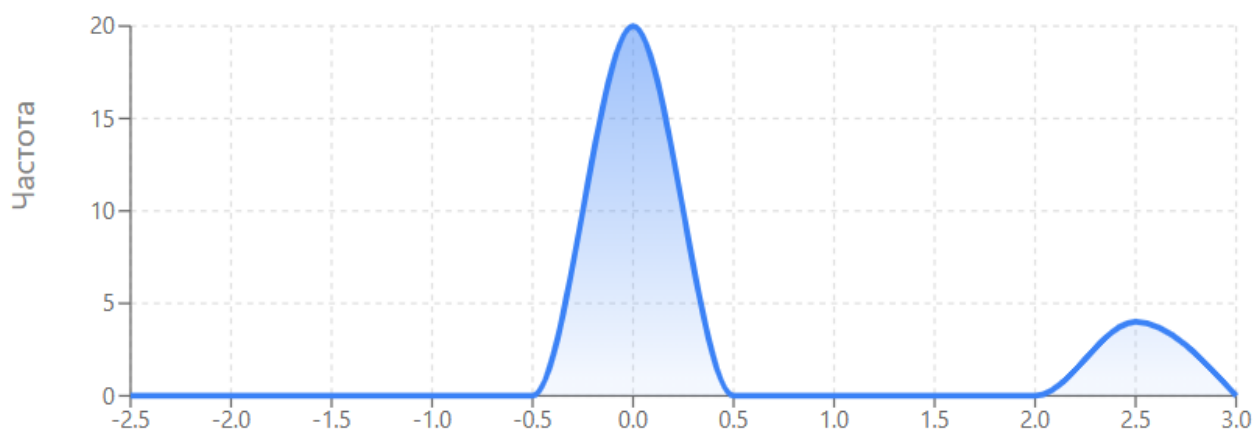
Гуруҳда объектлар сони 1 та бўлганлиги учун дисперсия ёки хатонинг статистик маъноси йўқ, чунки турли қийматларни солиштириш мумкин эмас. Агар гуруҳда фақат битта объект бўлса, хатоликни ҳисоблашнинг ҳожати йўқ, чунки гуруҳда тарқоқлик мавжуд эмас. Модель хатосини нол деб қабул қилишимиз мумкин, чунки бир объектдан иборат гуруҳ учун ҳисобланган хатолик мавжуд эмас.

25-жадвал маълумотлари асосида қурилган кетма-кет кесимлар моделларининг «баҳолаш қиймати/наrx» нисбатлари частоталари гистограммалари бошланғич ва стандартлаштирилган координаталарда 5 ва 6-расмларда келтирилган.



5-расм. Кетма-кет кесимлар моделининг «баҳолаш қиймати/нарх» муносабатлари частоталари гистограммаси

Манба: муаллиф томонидан MS Excel да тузилган.



6-расм. Кетма-кет кесимлар моделининг «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатлари частоталарининг стандартлаштирилган гистограммаси

Манба: муаллиф томонидан MS Excel да тузилган.

5 ва 6-расмлар таҳлилидан маълумки, «баҳолаш қиймати/нарх» нисбатларининг тақсимооти бир модалли (унимодал) бўлиб, у симметрик эмас, балки ўнг томонда аниқ асимметрия билан ажралиб туради. Гистограмма марказида жойлашган мода қиймати 1,00 ни ташкил этиб, бу кўрсаткич танланмадаги ўртача нисбат билан деярли бир хил эканлигини кўрсатади.

Бундай яқинлик шундан далолат берадики, модел орқали ҳисобланган баҳолаш қийматлари энг эҳтимолий (яъни мода) ва амалий (ўртача) қийматларга мос келади ва бу объектларнинг бозордаги ҳақиқий нархларига яқинлигини англатади.

6-расмда кўриниб турибдики, тақсимоотнинг марказидан ± 3 стандарт оғишдан ортиқда жойлашган айрим қийматлар ҳам мавжуд. Бу эса, маълум объектлар — масалан, жуда қиммат таъмирланган ёки техник ҳолати жуда ёмон квартиралар — умумий гуруҳдан ажралиб туриши мумкинлигини англатади.

Бу каби объектлар учун қўшимча таҳлил ва, эҳтимол, алоҳида баҳолаш усуллари қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Ҳисоб-китоб маълумотлари (25-жадвалга қаранг) кўрсатишича, танланмада 24 та объект мавжуд бўлиб, уларнинг қиймати тегишли нархлардан 1,05 ва ундан ортиқ эмас. Бунда энг юқори коэффициенти 1,01 ни ташкил этади.

Танланманинг умумий ҳажми 24 объектга тенг бўлганда, ҳақиқий сезиларли ошиб кетиш даражаси $13/108 = 3\%$ ни ташкил қилади. 2% ортиқлик даражаси учун солиқ

коэффициентининг ҳисоб-китоби қиймати бўйича учинчи баҳолаш қиймати/наrx 1,01 нисбатга эга бўлган 53-сонли объектга йўналтирилган ҳолда бажарилиши керак. Солиқ коэффициентининг қийматини илгаригидек 1,01 $\square$ $K_{n2\%} = 1$ муносабатдан топамиз. Бундан $K_{n2\%} = 0,99$ бўлади.

Маълум даражадаги ошиб кетишларнинг бажарилишини текшираимиз. Солиқ коэффициентини қўллашни ҳисобга олган ҳолда «баҳолаш қиймати/наrx» нисбатининг энг кам қиймати ошиб кетиш гуруҳида 1,05 дан кам бўлмаслиги керак. $1,01 \times K_{n2\%} = 1,01 \times 0,99 = 0,99$ - шарт бажарилмайди, шунинг учун солиқ коэффициентининг қийматини қуйидаги тенгликни таъминлайдиган даражага кўтариш керак: $1,01 \times K_{n2\%} = 1,05$ (1,05 - ошиб кетишнинг «муҳимлик» чегараси). Бундан солиқ коэффициентининг қиймати қуйидагига тенг бўлиши керак:

$$K_{n2\%} = 1,05/1,01 = 1,04.$$

Солиқ коэффициентининг ушбу қийматида баҳолар наrxлардан сезиларли даражада ошадиган объектлар мавжуд эмас, қолган нисбатлар чегаравий қийматдан ошмайди, яъни белгиланган 2% ортиқлик даражаси таъминланади.

Дастлабки маълумотларнинг нормал тақсимот қонуни ҳақидаги фаразда, моделнинг нисбий хатолиги қиймати асосида ҳисобланган солиқ коэффициентининг қийматини (2.3.3-пунктга қаранг) қуйидагича аниқлаш мумкин: $K_{n2\%} = 1 - 1,96 \times 0 = 1$. Бунда икки хил ёндашув асосида ҳисобланган солиқ коэффициентининг қийматлари деярли мос келади.

27-жадвал

**Экспериментал танланманинг кетма-кет кесимлари усули билан олинган
квартираларнинг бозор наrxлари ва солиқ қийматлари**

Кузатув рақами	1-хўдуд	2-хўдуд	Ғишт	Блок	Ёғоч	1 хона	2 хонали	3 хонали	4 хонали	Наrx	Солиқ қиймати	Қиймат/ наrx нисбати
1.	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1123	1123	1,00
2.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1150	1150	1,00
3.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1200	1200	1,00
4.	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1250	1250	1,00
5.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	980	980	1,00
6.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1000	1000	1,00
7.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1050	1050	1,00
8.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1100	1100	1,00
9.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	750	750	1,00
10.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	780	780	1,00
11.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	800	800	1,00
12.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	850	850	1,00
13.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	450	450	1,00
14.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	470	470	1,00
15.	0	1	1	0	0	0	0	1	0	490	490	1,00
16.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	510	510	1,00
17.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	430	430	0,99
18.	0	1	0	1	0	0	1	0	0	450	450	1,00
19.	0	1	0	1	0	0	0	1	0	470	470	0,99
20.	0	1	0	1	0	0	0	0	1	490	490	1,00
21.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	410	410	0,99
22.	0	1	0	0	1	0	1	0	0	430	430	1,00
23.	0	1	0	0	1	0	0	1	0	450	450	1,00
24.	0	1	0	0	1	0	0	0	1	470	470	1,00

27-жадвалда квартираларнинг бозор нархлари ва уларга мос келадиган солиқ қийматларининг ҳисобланган қийматларини қабул қилинган солиқ коэффиценти 1 қийматига кўпайтириш орқали олинган солиқ қийматлари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Кутилганидек, бозор нархлари ва уларга мос келадиган солиқ қийматининг моделлаштирилган қийматлари танловида 1,05 чегаравий қийматга етадиган ва ундан ошадиган «солиқ қиймати/нарх» нисбатига эга объектлар мавжуд эмас. Шунингдек, бирдан катта, лекин муҳимлик чегарасига етмайдиган нисбатга эга бўлган 3 та объект - 1,01 қийматга эга.

Қолган объектларни солиққа тортиш учун қийматлари уларга мос келадиган бозор нархларидан паст бўлади. Бутун танлов бўйича солиқ қиймати/нарх нисбатининг ўртача қиймати 1,0 ни, минимал қиймати ҳам 1,0 ни ташкил этади.

Кетма-кет кесимлар усулини амалга оширадиган методиканинг базавий ставкалари ва коэффицентларини аниқлаш учун 21, 22 ва 24-жадвалларда олинган модель коэффицентларига эътибор қаратиш лозим.

Муқобил ечим сифатида кетма-кет кесимлар моделида охири қадамнинг танланган кесимлар гуруҳлари бўйича квартираларнинг солиқ қиймати жадвали 23-жадвалга ўхшаш, лекин солиқ қиймати кўрсатилган ҳолда тасдиқланиши мумкин (28-жадвалга қаранг).

28-жадвал

Асосий нархни шакллантирувчи белгиларнинг қийматларига қараб квартираларнинг солиқ қиймати

Нарх худуди рақами	Девор материали	Хоналар сони	Нархнинг ўртача қиймати, п.б.	Солиқ коэффиценти	Солиқ қиймати, п.б
1	ғишт	1	1123	1,0	1123
1	ғишт	2	1150	1,0	1150
1	ғишт	3	1200	1,0	1200
1	ғишт	4	1250	1,0	1250
1	блок	1	980	1,0	980
1	блок	2	1000	1,0	1000
1	блок	3	1050	1,0	1050
1	блок	4	1100	1,0	1100
1	ёғоч	1	750	1,0	750
1	ёғоч	2	780	1,0	780
1	ёғоч	3	800	1,0	800
1	ёғоч	4	850	1,0	850
2	ғишт	1	450	1,0	450
2	ғишт	2	470	1,0	470
2	ғишт	3	490	1,0	490
2	ғишт	4	510	1,0	510
2	блок	1	430	1,0	430
2	блок	2	450	1,0	450
2	блок	3	470	1,0	470
2	блок	4	490	1,0	490
2	ёғоч	1	410	1,0	410
2	ёғоч	2	430	1,0	430
2	ёғоч	3	450	1,0	450
2	ёғоч	4	470	1,0	470

Кўчмас мулкни солиққа тортиш учун кўриб чиқилган баҳолаш моделларини таққослаш қулай бўлиши учун уларнинг асосий сифат кўрсаткичларини жадвалга келтирамиз:

29-жадвал

Кўрсаткич	Регрессия модели	Параллел кесимлар модели	Кетма-кет кесимлар модели
Меъёрланган детерминация коэффиценти R_2 корр	0.99993	0.9713	0.99993
Нисбий умумлашган хато	7.91%	7.25%	0.34%
Ўртача аппроксимация хатоси	4.67%	3.75%	0.125%
Ортиқча миқдор даражаси 2% ва муҳимлик даражаси 5% бўлганда солиқ коэффиценти	1.04	1.00	1.00
«Солиқ қиймати / нарх» нисбатининг ўртача қиймати	0.96	0.99	1.001

Жадвалдан кўриниб турибдики, таққосланаётган моделларнинг асосий кўрсаткичлари етарлича бир-бирига яқин.

Эксперт баҳолаш усулларига қўшимча равишда нарх белгиловчи омилларни танлашнинг тўғрилигини текшириш учун расмий усуллардан фойдаланиш мумкин. Кўриб чиқилган регрессия модели шакллантиришнинг ўзига хос хусусиятларини (фақат иккилик ўзгарувчилардан фойдаланиш) ҳисобга олган ҳолда, таъсир қилувчи омилларнинг мултикорреляциясини (ўзаро боғлиқлигини) аниқлаш учун корреляция таҳлили усуллари қўллаш нотўғри. Иккилик ўзгарувчининг қиймати ўзгарганда, амалда чиқувчи ўзгарувчи (қиймат)нинг ўртача қиймати танланма ичида силжиши юз беради.

Шу сабабли, нарх белгиловчи омилларни танлаш тўғрилигини таҳлил қилишда, аввало, икки танланманинг параметрларини солиштириш усуллари қизиқтириши мумкин. Бу ҳолда, айниқса, танланма ҳажми чекланган бўлган шароитларда, нопараметрик усуллар ва мезонлар катта қизиқиш уйғотади. Нопараметрик деб, амалга ошириш учун тадқиқ қилинаётган катталиқнинг (бизнинг ҳолатда – нарх) тақсимот функциясининг қандайдир параметрик тақсимот функциялари оиласига (нормал, логарифмик-нормал, экспоненциал ва ҳоказо) мувофиқ бўлишини талаб қилмайдиган усуллар ва мезонлар тушунилади.

Бозор маълумотларининг катта ҳажми (100 дан ортиқ объект) мавжуд бўлганда, дисперсия таҳлили усуллари асосланган классик усулларни ишончли қўллаш мумкин. Бу шундан келиб чиқадики, фақат фиктив ўзгарувчиларни ўз ичига олган регрессия моделлари ўз мазмунини бўйича дисперсия моделларига тўғри келади ва уларда қўлланадиган классик тақсимотлар (Стюдент, Фишер) асимптотик ҳолда нормал тақсимотга яқинлашади.

Экспериментал танланмани бирхил гуруҳларга ажратиш асослилигини назорат қилишнинг типик вазифаси икки гуруҳ экспериментал маълумотларнинг хусусиятлари ўхшаш ёки фарқ қилишини аниқлашдан иборат. Бунинг учун статистик гипотезалар қўйилади:

фарқлар йўқлигини (нул гипотеза деб аталади) билдирувчи гипотеза;

фарқларнинг аҳамиятлилигини (альтернатив гипотеза деб аталади) билдирувчи гипотеза.

Қайси гипотезани қабул қилиш кераклигини ҳал қилиш учун қарор қабул қилиш қоидалари – статистик мезонлар қўлланилади. Кузатув натижалари бўйича маълумотлар асосида «эмпирик мезон қиймати» деб аталувчи сон ҳисобланади ва у

«мезоннинг танланган қиймати» деб аталадиган маълум эталон қиймат билан солиштирилади.

Танланган қийматлар, одатда, бир неча аҳамиятлилик даражаси учун келтирилади. Аҳамиятлилик даражаси нул гипотезаси тўғри бўлган ҳолда уни рад этиш эҳтимоли сифатида, яъни фарқлар тасодифий бўлган ҳолда уларни аҳамиятли деб қабул қилиш эҳтимоли сифатида тушунилади. Шунинг учун, мезоннинг танланган қиймати, одатда, ушбу билим соҳасида қабул қилинган аҳамиятлилик даражасига асосан аниқланади.

Иқтисодий ҳисоб-китобларда аксарият ҳолларда аҳамиятлилик даражаси $\alpha = 0,05$ қабул қилинади, яъни бундай хатоликка йўл қўйиш эҳтимоли 5% дан ошмаслиги шарт.

Агар экспериментал маълумотларни қайта ишлашда олинган эмпирик мезон қиймати критик қийматдан кичик ёки унга тенг бўлса, нул гипотезаси қабул қилинади. Яъни, таққосланаётган танланмаларнинг хусусиятларидаги фарқлар тасодифий омиллар билан изоҳланади, деб ҳисобланади.

Агар эмпирик мезон қиймати критик қийматдан катта бўлса, нул гипотезаси рад этилади ва алтернатив гипотеза қабул қилинади. Алтернатив гипотезада таққосланаётган танланмаларнинг хусусиятлари $p=1\alpha$ эҳтимол билан фарқ қилади, деб ҳисобланади.

Чекланган, аммо кичик бўлмаган танланма ҳажмида ($n \geq 10$) икки мустақил танланманинг ўртача қийматлари ўртасидаги фарқларни ишончилигини текшириш учун Крамер-Уэлч мезонидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бу мезонни қўллаш, тан олинган Стюдентнинг t-мезонидан фарқли равишда, тақсимотнинг нормаллик шартини, танланмалар ҳажми ва дисперсияларининг тенглигини талаб этмайди.

Крамер-Уэлч мезони бундай ҳолатларда таққослашнинг статистик ишончилигини таъминлаш учун қулай ва аниқроқ метод ҳисобланади.

Крамера-Уэлча мезонининг эмпирик қиймати

$$T_{\text{эмп}} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}| \times \sqrt{n_x n_y}}{\sqrt{n_y s_x^2 + n_x s_y^2}} \quad (11)$$

бунда $\bar{x}$, s_x^2 , n_x и $\bar{y}$, s_y^2 , n_y биринчи ва иккинчи намуналарнинг мос равишда ўртача қийматлари, танланма дисперсиялари ва ҳажмлари $\alpha = 0,05$ аҳамиятлилик даражаси учун $T_{0.05} = 1,96$ га тенг бўлган критик қиймати билан таққосланади.

Мисол тариқасида қийматни баҳолаш моделларини қуришда юзага келадиган амалий масалаларни ечишни моделларни қуришда фойдаланилган экспериментал маълумотлар мисолида кўриб чиқамиз.

Фараз қилайлик, биз бир хонали ($\bar{y} = 554$ п.б.) ва икки хонали ($\bar{x} = 574$ п.б.) квартираларнинг ўртача нархлари ўртасидаги тафовутнинг статистик аҳамиятини текширишни хоҳлаймиз:

30-жадвал

Кўчмас мулк объектларининг нархлари

Объект	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 хонали	1123	980	750	700	650	600	627	590	530	714	690	670	314
2 хонали	1150	1000	780	730	670	620	650	610	550	740	710	690	330
Объект	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1 хонали	300	280	590	560	540	579	550	520	635	610	590	650	620
2 хонали	320	300	610	580	560	600	570	540	660	630	610	670	640
Объект	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1 хонали	590	600	580	550	450	430	410	348	320	290	380	350	330
2 хонали	610	620	600	570	470	450	430	360	340	310	400	370	350

Дастлабки маълумотларга кўра (масалан, 26-жадвалга қаранг), бир хонали ва икки хонали квартираларни ўз ичига олган танланмалар ҳажми мос равишда $n_x=39$ ва $n_y=39$ ни ташкил қилади. Танланма дисперсиялар 1.5 бандда келтирилган (7) ифода бўйича аниқланади, бу ерда нархларнинг жорий қийматлари сифатида мос равишда бир хонали ва икки хонали квартиралар нархлари, $m=0$, қўлланилади. Дисперсияларнинг ҳисобланган қийматлари мос равишда $s_x^2 = 31476$ ва $s_y^2 = 32153$ га тенг.

У ҳолда қиймат $T_{эмп} = (574 - 554) \times \frac{\sqrt{39 \times 39}}{\sqrt{39 \times 32153 + 39 \times 31476}} = 0.49 < T_{0.05} = 1.96$, бу нолинчи гипотезани рад этиш ва 0,95 дан кам бўлган эҳтимоллик билан ўрганилаётган танланмадаги 1-хонали ва 2-хонали объектларнинг ўртача нархлари деярли бир хил, статистик жиҳатдан фарқли эмас.

Шунга ўхшаш натижани ушбу ҳолатда MS Excel амалий дастурлар пакетида амалга оширилган бир омилли дисперсион таҳлил усуллари, ўрнатилган «Маълумотлар таҳлили» статистик тўплами ва «таҳлил воситаси» бир омилли дисперсион таҳлилдан фойдаланган ҳолда олиш мумкин (30-жадвал). Бунда кириш интервали сифатида ўрганилаётган сифат омилининг алоҳида қийматлари бўйича сараланган натижавий кўрсаткич (нарх) нинг маълумотлар массивини, яъни 29-жадвалнинг пастки икки сатрини кўрсатиш керак.

MS Excelда квартираларни бир ва икки хонали хоналарга декомпозициясини уларнинг солиштира қиймати қийматига таъсири нуқтаи назаридан тўғрилиги ҳақидаги гипотезани текшириш учун F мезони қўлланилади.

31-жадвалда иккинчи устунда ҳар бир гуруҳдаги нархлар қийматлари сони, 4-устунда ҳар бир турдаги хонадонлар солиштира қийматининг ўртача қиймати, 5-устунда дисперсиялар қийматлари (юқорида Крамер-Уэлч мезонининг қийматларини ҳисоблашда фойдаланилган).

31-жадвал

Бир омилли дисперсион таҳлил

ЯКУНЛАР				
Гуруҳлар	Ҳисоб	Сумма	Ўртача	Дисперсия
1-устун	39	22690	554	32153
2-устун	39	22970	574	31476

32-жадвал

Дисперсион таҳлил

Вариация манбаси	SS	df	MS	F	P- муҳимлик	F критик
Гуруҳлар орасида	44696,3	1	44696,3	1,4048	0,23960	3,96676
Гуруҳлар ичида	2417936,0	76	31814,9			
Жами	2462632,0	77				

Жадвалнинг бешинчи устунда F мезоннинг ҳисобланган қиймати берилган: $F_{расч} = 1,4048$. Тегишли критик қиймат $\alpha=0,05$ қиймат даражасида жадвалнинг еттинчи устунда келтирилган: $F_{крит}(0,05; 1; 76) = 3,966$.

Агар $F_{расч} < F_{крит}$ критик қийматидан кичик бўлса, у ҳолда $1-\alpha$ эҳтимоллик билан (бу ерда $\alpha=P$ 30-жадвал 6-устунда кўрсатилган қиймат $F_{крит}$ критик қийматидан кичик бўлади). квартираларни бир ва икки хонали хоналарга бўлишнинг маъноси йўқ, чунки бу бўлиниш квартиранинг солиштира қийматига таъсир кўрсатмайди, деб таъкидлаш мумкин. Бизнинг ҳолатда $F_{расч} < F_{крит}$ тенгсизлиги бажарилади, бинобарин, Демак, натижалар шундай хулосага келтиради: квартираларни бир ва икки

хонали хоналарга ажратиш солиштирма қийматни фарқлантирмайди ва бундай бўлиниш аҳамиятли эмас.

Статистик ишончилиликни текширишнинг тавсифланган процедурасини, зарурат бўлганда, ушбу масаланинг эксперт ечими тўғрилигига ишонч ҳосил қилиш учун барча нархни шакллантирувчи омилларни танлаш ва уларнинг ҳар бирининг алоҳида қийматларини (категорияларини) белгилаш босқичида амалга ошириш мумкин.

Ушбу усулдан фойдаланишда шуни ёдда тутиш керакки, нархни шакллантирувчи омилларнинг тоифаларига бўлинган танлов бир хил бўлиши керак. Акс ҳолда, бошқа, ҳисобга олинмаган ва, эҳтимол, кучлироқ омиллар туфайли юзага келган нарх ўзгаришлари таҳлил қилинаётган омилнинг таъсирига бориб тақалади ва бундай омил мавжуд бўлмаганда унинг аҳамияти ҳақида нотўғри хулоса чиқарилиши мумкин.

Агар нархни шакллантирувчи омил сифатида миқдорий узлуксиз ўзгарувчи (масалан, масофа ёки майдон) ишлатилса, у ҳолда кўриб чиқиладиган моделлар концепциясига мувофиқ уни градацияларга (гуруҳларга) ажратиш ва ҳар бир градация учун алоҳида сохта (иккилик) ўзгарувчини киритиш керак.

Масалан, метрогача бўлган масофани (ёки аҳоли пункти марказини ёки бошқа маҳаллий нархни шакллантирувчи таъсир марказини) қуйидагича ифодалаш мумкин: 500 метргача - x_1 , 500 дан 1000 метргача - x_2 , 1 км дан ортиқ - x_3 . У ҳолда, агар баҳолаш объекти таъсир марказидан, масалан, 500 метргача масофада бўлса, x_1 ўзгарувчи 1 га тенг бўлади, x_2 ва x_3 ўзгарувчилар 0 га тенг бўлади. Агар баҳолаш объекти марказдан, масалан, 500 м дан 1000 м гача масофада бўлса, x_1 ўзгарувчи 0 га, x_2 ўзгарувчи 1 га, x_3 ўзгарувчи эса 0 га тенг бўлади ва ҳоказо.

Бундай нархни шакллантирувчи омилнинг бўлиниш жараёнини олинган градацияларнинг ҳар бирида ўрганиладиган катталиқ (мазкур ҳолатда нарх) ўртача қийматларининг мос келиши ёки фарқининг аҳамиятини статистик текшириш билан бирга олиб бориш мумкин. Бундай текширишни Крамер-Уэлч мезонидан фойдаланиб ҳам ўтказиш тавсия этилади. Масалан, таъсир марказигача бўлган масофани икки интервалга: 500 м гача ва 500 м дан 1000 м гача бўлган интервалга бўлишнинг тўғрилигини текшираемиз. Айтайлик, бир турдаги кўчмас мулк объектларининг нархлари қуйидагича тақсимланган (33-жадвал):

33-жадвал

Кўчмас мулк объектларининг нархлари

Объект		1	2	3	4	5	6	7
Гуруҳлар бўйича нарх, п.б.	500 м гача	650	642	960	962	912	958	966
	500 м дан 1000 м гача	1000	500	700	840	450	1090	577
Объект		8	9	10	11	12	13	14
Гуруҳлар бўйича нарх, п.б.	500 м гача	870	840	850	200	777	780	400
	500 м дан 1000 м гача	300	–	–	–	–	–	–

Крамер-Уэлч мезонининг эмпирик қийматини (11) ифода бўйича 32-жадвал маълумотларидан фойдаланиб ҳисоблаймиз.

Оралиқ ҳисоб-китобларни MS Excel «Маълумотлар таҳлили» статистик пакетидан фойдаланиб амалга ошириш мумкин (34-жадвалга қаранг).

Бир омилли дисперсион таҳлил

ЖАМИ				
Гуруҳлар	Ҳисоб	Сумма	Ўртача	Дисперсия
500 м дан	14	10767	769,0714	52377,61
500 м дан 1000 м гача	8	5457	682,125	76681,84

Танланма ҳажми (Ҳисоб), ўртача қийматлар (Ўртача) ва танланма дисперсиялар (Дисперсия) ҳақида олинган маълумотлардан фойдаланиб, мезоннинг эмпирик қийматини қуйидагича аниқлаймиз

$$T_{\text{эмп}} = (769 - 682) \times \frac{\sqrt{14 \times 8}}{\sqrt{8 \times 52378 + 14 \times 76682}} = 0,753 > T_{0,05} = 1,96$$

Крамер–Уэлч мезони бўйича ҳисобланган $T_{\text{эмп}}=0,753$ $\alpha = 0,05$ даги танқидий қиймат $T_{0,05}=1,96$ дан кичик экани туфайли 0–500 м ва 500–1000 м орасидаги объектлар нархларининг ўртача қийматлари ўртасида аҳамиятли фарқ йўқ; шу боис масофани айнан шу интервалларга гуруҳлаш моделда нархни тушунтиришга хизмат қилмайди ва масофани қайта гуруҳлаш ёки умуман моделдан чиқариш тавсия этилади.

Хулоса ва таклифлар.

Мақолада кўчмас мулкни солиққа тортиш мақсадида қийматини баҳолаш усуллари ва уларнинг самарадорлиги таҳлил қилинган. Асосий мақсад кўчмас мулк қийматини аниқ ва холис баҳолаш орқали солиқ ставкаларини белгилаш, давлат бюджетига даромад келтириш ва солиқ юкини адолатли тақсимлашдир.

Баҳолашда қўлланиладиган усуллар регрессия таҳлили, параллель кесимлар, изчил кесимлар ва эксперт баҳолаш усуллари. Регрессия таҳлили бозор қийматини таҳлил қилишда юқори даражадаги аниқликни таъминласа, параллель ва изчил кесимлар усуллари ҳудудий хусусиятларни инобатга олиб таҳлил қилиш имконини беради. Эксперт баҳолаш усули маҳаллий шароитлар ва хусусиятларни инобатга олади, лекин субъективлик сабабли натижаларда ўзгариш бўлиши мумкин.

Кўчмас мулк қийматини баҳолашда статистик таҳлил ва математик моделлаштиришнинг ўрни муҳим эканлиги, бунда қиймат шакллантирувчи омиллар танланиши ва баҳоланиши кўчмас мулк бозори мутахассисларининг билимига асосланиши зарур. Шунингдек, амалиётда қўлланиладиган моделлар мисолида кўчмас мулк нархини баҳолашнинг дисперсион таҳлил (ANOVA) моделларини Ўзбекистонда кўчмас мулкни солиққа тортиш мақсадида қўллаш тавсия этилади.

Солиқ солиш мақсадлари учун кўчмас мулк объектларининг бозор қийматини баҳолаш жараён сифатида баҳолаш обектининг ўзини ва баҳолаш обекти бозорини ўрганиш, ушбу бозорнинг иқтисодий-математик моделини яратиш ва ушбу бозорга кирувчи кўчмас мулк объектларини баҳолашдан иборат.

Солиқ қийматини (солиқ солиш мақсадлари учун қийматни) аниқлашда бу жараён бозор ва солиқ қийматларини боғловчи солиқ коэффициенти тўғри аниқлашнинг муҳим босқичи билан тўлдирилади.

Солиқ солиш учун қийматни баҳолаш моделларини яратишда баҳолашнинг мураккаблиги ва натижанинг аниқлиги ўртасидаги муросани излаш керак. Юқорида келтирилган ҳисоб-китоблардан кўриниб турибдики, кўриб чиқилган учта моделнинг аниқлик кўрсаткичлари бир-бири билан таққосланади. Энг универсал регрессия модели ҳисобланади. Бироқ, уни қуриш учун компьютер таъминоти ва математик статистика бўйича маълум билимга эга бўлиш керак.

Амалиёт шуни кўрсатадики, солиқ солиш учун кўп квартираларни уйлардаги квартираларни баҳолашда регрессион таҳлилга муқобил сифатида қийматни баҳолаш моделларини яратишда кесмалар (гурӯхлаш) методларининг кластер таҳлили ёндашувларидан фойдаланиш мумкин. Назарий жиҳатдан кесим усуллари регрессион таҳлил усулидан “дағалроқ” ҳисобланади. Бироқ, маълумотларни “сиқиш” ҳисобига улар учун юқори статистик ишончлилик, соддалик ва кам меҳнат талаб қилиш хосдир. Улардан фойдаланиш учун математик статистика соҳасидаги махсус билимлар талаб қилинмайди, махсус дастурий таъминот яратиш шарт эмас, амалий дастурларнинг стандарт пакетларидан фойдаланишни билиш етарли. Кичик қишлоқларда эса компютерсиз ҳам ишлаш мумкин.

Ҳисоблашларнинг кўрсатишича, изчил (кетма-кет) кесимлар усули параллел кесимлар усулидан бир оз аниқроқ экан. Бундан ташқари, у баҳолаш моделини ҳудудий автоном равишда актуаллаштириш имкониятига эга. Бироқ кесимнинг кетма-кет қадамларида “танланманинг камайиши” эффекти туфайли у экспериментал танланманинг умумий ҳажмига юқори талабларни қўяди. Бошқача айтганда, кўчмас мулк объектларининг айрим гурӯхларида нархлар тўғрисида маълумотлар етарли бўлмаганда, солиқ солиш мақсадларида кўчмас мулк қийматини баҳолашнинг ишончлилик нуқтаи назаридан мақбул моделларини қуриш учун параллел кесимлар усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Маълумотларни йиғиш ва кузатув жадвалларини шакллантириш моделлаштириш жараёнининг энг кўп меҳнат талаб қиладиган босқичи бўлиб, бу босқичда репрезентатив танланма шакллантириш муҳим аҳамият касб этади. Репрезентатив танланма, яъни тўпланган маълумотлар барча асосий белгиларига кўра бош тўпланиш ифода этиши керак.

Солиқ солиш мақсадида қийматни баҳолаш моделлари маҳаллий бозор маълумотларидан фойдаланган ҳолда маҳаллий тузилмалар томонидан яратилиши кўзда тутилган. Қиймат моделларини тузиш муаммоси ушбу тавсияларни ишлаб чиқувчиларнинг минимал ёрдами билан жойларда қўлланилиши мумкин бўлган услубий тавсияларни яратиш орқали ҳал қилиниши мумкин. Шу муносабат билан, тавсиялар жойларда моделларни яратиш босқичида қарор қабул қилишнинг ўзгарувчанлигини минималлаштирадиган йўриқномалар тури бўйича тузилиши керак.

Моделдаги натижалар бозор нархларига яқин келишини тасдиқлади. Тадқиқотнинг илмий янгилиги шундаки, параллел кесимлар моделида мода қийматини таҳлил қилиш орқали бозорга яқинлик баҳоланди ва бу метод Ўзбекистон амалиётида илк бор қўлланилди.

Юқоридаги натижалардан келиб чиққан ҳолда, қуйидагиларни амалга ошириш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади:

баҳолашни автоматлаштириш учун маълумотлар базаси яратиш.

солиқ қийматини бозор қийматининг 80% даражасигача белгиловчи коэффицентни жорий этиш.

модел параметрларини йиллик равишда қайта кўриб чиқиш.

Умуман олганда, кўчмас мулк қийматини баҳолашдаги ҳар бир усулнинг афзалликлари ва чекловлари таҳлил қилинган ҳамда солиққа тортиш мақсадида кўчмас мулкни адолатли баҳолаш учун турли усуллардан комплекс фойдаланиш зарурлиги кўрсатилган.

Хулоса ўрнида айтиш жоизки, кўчмас мулкни солиққа тортиш учун адолатли ва шаффоф оммавий баҳолаш тизимининг яратилиши нафақат давлат бюджетининг барқарорлигини таъминлайди, балки мамлакатда мулк ҳуқуқи дахлсизлигини мустаҳкамлайди, инвестицион муҳитни яхшилади ва маҳаллий ҳокимият органларининг молиявий мустақиллигини оширишга хизмат қилади. Ушбу тадқиқот

ана шундай тизимни яратиш йўлидаги илмий-услубий асослардан бири бўлиб хизмат қилади.

Адабиётлар /Литература/Reference:

Ellis, R. (2015). *Income-based approaches to real estate valuation*. London: Financial Analysis Publications.

Fisher, J. (2012). *The cost approach in real estate valuation: Practical applications and theory*. Boston: Real Estate Valuation Press.

Khurramov, A., Tulakov, U., Soliyev, A., Djalilova, M., Khurramova, M., Ortikov, S., & Shaymardanov, A. (2024). Opportunities to increase livestock production efficiency by developing agricultural services in Uzbekistan. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 138, p. 01020). EDP Sciences.

Khurramova, M., Soliyev, A., Djalilova, M., Tulakov, U., Khurramov, A., & Mustafina, V. (2024). Commercial organisations: Digital transformation of agricultural sector. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 587, p. 04021). EDP Sciences.

Miller, M. (2008). *Real estate valuation methods: A comparative analysis of approaches*. New York: Real Estate Institute Press.

To'la'kov, U.T. (2025). Ko'chmas mulk solig'ining ko'chmas mulk bozori tendensiyalariga ta'siri. *Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot*, 3(3), 8–15.

To'la'kov, U.T. (2025). Ko'chmas mulkni soliqqa tortish modeli. *Yangi O'zbekiston iqtisodiyoti*, 4(2), 204–212.

Tulakov, U., Khurramov, A., Khurramova, M., Tolipova, F., Mustafina, V., Shaymardanov, A., Djalilova, M., & Soliyev, A. (2024). The role of land resources improvement and development. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 587, p. 04004). EDP Sciences.

Буйруқ (2023) Ўзбекистон Республикаси Давлат активларини бошқариш агентлиги директорининг 2023 йил 25 октябрдаги “Ўзбекистон Республикасининг ягона миллий баҳолаш стандарти” 01/11-14/29-сон буйруғи.

Бурасса, С.К., & Хесли, М. (2010). «Цены на недвижимость, налоги и инвестиционные фонды недвижимости». *Журнал финансов и экономики недвижимости*.

Глодеманс Р. Дж. (1999). «Массовая оценка недвижимости». *Международная ассоциация оценщиков (IAAO)*.

Грибовский С.В., Федотова М.А. и др. *Методология массовой оценки стоимости недвижимости для налогообложения*. М.: Финансы и кредит, 2005, 3(171).

МаКкласки, У. Дж., & Францен, Р. С. D. (2005). «Налогообложение стоимости земли: прикладной анализ». *Эшгейт*.

Ниязметов, И.М., (2018). Солиққа тортиш механизмларини такомиллаштириш орқали солиқ тизими барқарорлигини таъминлаш. и.ф.д. илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация.

Оутс, У. Э. (2001). «Налогообложение собственности и финансы местных органов власти». *Институт земельной политики Линкольна*.

Тўлаков, У.Т. (2025). Ko'chmas mulkni soliqqa tortishda ommaviy baholash. *Muhandislik va iqtisodiyot*, 3(1), 540-552.

Худойкулов, С.К., Тўлаков, У.Т., (2020). Ўзбекистонда кўчмас мулкни солиққа тортиш тизимини такомиллаштириш. *Молия ва банк иши илмий электрон журналы*, 1(6), 151-160.

Янгман, Дж. М. (2009). «Хороший налог: правовые и политические вопросы налога на имущество». *Институт земельной политики Линкольна*.