

ЭДИЙН ЗАСГИЙН СУДАЛГАА, ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХҮРЭЭЛЭН



**“ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС
ТООЦООЛЛЫН ОНОЛЫН ҮНДЭСЛЭЛ,
АРГАЗҮЙ”**

Судалгааны ажлын тайлан

**Д.ГАНСҮЛД
З.МАНЛАЙБААТАР**

УЛААНБААТАР ХОТ, 2014 ОН

ТОВЬЁГ

1. ОРШИЛ	3
2. ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС ТООЦОХ АЧ ХОЛБОГДОЛ.....	4
3. ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКСИЙГ ТООЦОХ АРГАЗҮЙН ТОЙМ	6
4. БҮЛЭГЛЭХ АРГА	8
4.1. Индексийн тооцоо: Жинлэх, нэгтгэх	9
4.2. Бүлэглэх аргын давуу ба сул талууд	10
5. ХЕДОНИК РЕГРЕССИЙН АРГА	10
5.1. Хедоник индексийн судлагдсан байдлын товч тойм	11
5.2. Хедоник регрессийн аргын давуу болон сул талууд	11
5.3. Хедоник регрессийн загварын үндсэн тавил	12
5.4. Хедоник регрессийн аргын хэлбэрүүд	13
5.4.1. Хугацааны дами хувьсагч бүхий арга.....	14
5.4.2. Орлуулгын арга.....	14
5.4.3. Онцлог шинжийн арга.....	14
6. ЭМПИРИК ХИЙСВЭР ЖИШЭЭ	15
6.1. Бүлэглэх арга.....	15
6.1.1. Ангилал ба тоон өгөгдөл.....	15
6.1.2. Жинг тооцох	15
6.1.3. Орон сууцны үнийн ерөнхий индексийн тооцоо.....	17
6.1.4. Орон сууцны үнийн индексийг бүлэглэх аргаар тооцоход анхаарах зүйлс	18
6.2. Хедоник регрессийн арга.....	19
6.2.1. Хугацааны дами хувьсагчийн арга	20
6.2.2. Онцлог шинжийн үнэ буюу орлуулгын арга	22
7. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ	24
8. ХАВСРАЛТ	26

1. ОРШИЛ

Аливаа улс орны хуримтлагдсан капитал, баялгийн дийлэнх нь үл хөдлөх хөрөнгө, тэр дундаа иргэдийн эзэмшдэг орон сууц байдаг. Тиймээс энэ баялгийн үнэ хэрхэн өөрчлөгдөхийг тухайн баялгийн эзэд төдийгүй эдийн засгийн бодлого боловсруулагчид анхааралтай ажигладаг. Ялангуяа эдийн засаг эгзэгтэй байгаа үед үл хөдлөх хөрөнгийн зах зээлд гарч буй өөрчлөлтөөс их зүйл хамаарна. Рейнхаэрд, Рогоф нарын судалгаагаар¹ 1970-аад оноос хойш хөгжингүй орнуудад тохиолдсон санхүүгийн зах зээлийн хамгийн том хямралууд бүгд үл хөдлөх хөрөнгийн зах зээлийн гажуудал буюу үнийн хөөсрөлтөөс үүдэлтэй байжээ. Иймээс үл хөдлөх хөрөнгийн үнийн өөрчлөлтийг цаг алдалгүй, үнэн зөв хэмжих асуудалд улс орнуудын бодлого боловсруулагчид, санхүүгийн бизнес эрхлэгчид онцгой ач холбогдол өгөх болжээ.

Орон сууцны үнийн индекс ямар байх нь эдийн засгийн янз бүрийн оролцогчдын үйл ажиллагаанд чухал нөлөөтэй бөгөөд эдийн засгийн бодлого шийдвэр гаргахад уг индексийг харгалзаж үзэх шаардлага байнга тулгардаг. Жишээлбэл, орон сууцны үнэ өсвөл хувь хүмүүсийн хэрэглээний зардал, хэрэглэгчийн итгэл үүнийг дагаад нэмэгддэг бол орон сууцны үнэ унавал орон сууц барьцаалан зээл олгосон санхүүгийн байгууллагууд эрсдэлд ордог. Гэхдээ ямар аргаар, ямар хүрээнд тооцсоноос хамаарч уг индексийн утга өөр өөр гарах учраас индексийг ашиглах субъектүүдийн зорилгоос хамаарч тооцооны аргазүйгээ сонгох шаардлагатай болдог. Мөн практикт индексийн тооцоонд ашиглах мэдээллийн олдоц, орон сууцны үнэд нөлөөлөх онцлог ялгаатай шинжүүд нь тооцоог улам ярвигтай болгодог.

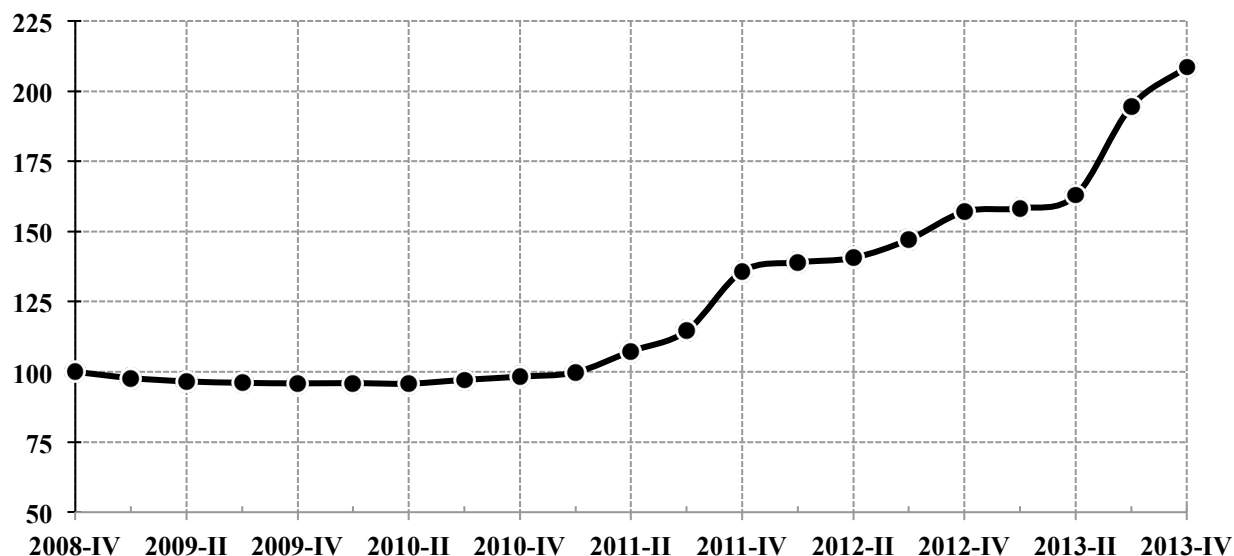
Орон сууцны үнийн индексийн тооцоог төвөгтэй болгодог суурь хүчин зүйл бол орон сууц бүр чанарын хувьд ялгаатай байдаг явдал юм. Үүнээс гадна нийт орон сууцны фондтой харьцуулахад харьцангуй цөөхөн орон сууц худалдагддаг учраас яг ижил төрлийн орон сууцны борлуулалтын үнийг олж харьцуулах боломжийг бууруулдаг. Бодит байдал дээр хүмүүс орон сууц худалдаж, худалдан авахдаа байрлал, ашиглалтад орсон хугацаа, талбай, өрөөний тоо, гадаад орчны тохижилт, хөршүүд, байрлах давхар, машины зогсоол, гараж, дотоод засвар хийсэн байдал, тэр ч байтугай цонх нь хаашаа харсан, урьд нь ямар хүн амьдарч байсан гэх мэт үй олон шинж чанарыг харгалзан үнээ тохиролцдог. Тиймээс орон сууцны үнэд шингэсэн эдгээр онцлог давуу тал бүрийн өртгийг хасч тооцож байж орон сууцны үнийн цэвэр өсөлтийг гаргах шаардлагатай юм.

Дэлхийн улс орнууд орон сууцны үнийн индексийг тооцох янз бүрийн аргачлалыг сонгон хөгжүүлж иржээ. Жишээлбэл, Энэтхэгийн Орон сууцны банк *RESIDEX* хэмээх индексээр 15 гол хотынхоо орон сууцны үнийг хэмждэг бол Канадад Шинэ байрны үнийн индекс, Теранет-Үндэсний банкны орон сууцны үнийн нэгдсэн индекс, Дахин борлуулж буй орон сууцны үнийн индекс, Канадын орон сууцны үнийн Роял Липэйж түүвэр судалгаа гэсэн дөрвөн индексийг тооцдог. Манай улсад Үндэсний Статистикийн Хороо (ҮСХ) 2009 оноос орон сууцны үнийн индексийг улирал тутам тооцож эхэлжээ. Уг индекс зөвхөн Улаанбаатар хотын төвийн 6 дүүргийг хамрах ба орон сууцнуудыг ашиглалтад орсон оноор нь гурав ангилж дэд индексүүдийг тооцдог. Зураг 1-д уг индексийн 2008-2013 оны өөрчлөлтийг улирлаар харууллаа. Зургаас харахад сууцны зах зээл дээр 2009 онд дэлхийн санхүүгийн зах зээлийн хямралаас үүдэж эдийн засгийн өсөлт зогссонтой холбоотойгоор орон сууцны үнийн ерөнхий индекс буурч байсан бол сүүлийн 3 жилд орон сууцны үнэ 100 гаруй хувиар огцом өсжээ. Мөн жилийн 3, 4-р улиралд үнийн өсөлт хурдасдаг онцлог ажиглагдаж байна. 2013 оны 3-р улиралд орон сууцны үнэ 19 хувь өссөн нь хамгийн хурдацтай өсөлт болжээ. Харин тухайн улиралд Улаанбаатар хотын хэрэглээний үнийн индекс 3.9 хувь өсжээ.

¹ (Rogoff and Reinhart 2009).

ЗУРАГ 1 ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКСИЙН ДИНАМИК

ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС(2008 Q4 = 100)



Эх сурвалж: (Үндэсний Статистикийн Хороо 2009-2013).

Хэрэглээний үнийн индексэд (ХҮИ) орон сууцны үнийн өсөлтийг оруулж тооцдоггүй учраас дээрх зөрүү нь инфляцийг онилох бодлого хэрэгжүүлж байгаа мөнгөний бодлого боловсруулагчдыг шийдвэр гаргахдаа орон сууцны үнийн индексийг зайлшгүй харгалзан үзэх шаардлагатайг харуулж байна. Нөгөө талаас ҮСХ-ны орон сууцны үнийн индекс тооцох аргачлал нь индексийн суурь тооцох жин шинэчлэгдэхдээ удаан, шинэ байрууд олноор ашиглалтад орж байгаа өнөөгийн онцлогийг тусгадаггүй, орон сууцны үнэд нөлөөлж буй чанарын үзүүлэлтүүдийг хангалттай харгалзаж үздэггүй, худалдагдсан орон сууцны мэдээлэл авч буй эх сурвалж нь хязгаарлагдмал зэрэг сул талтай байгаа юм. Иймээс орон сууцны үнийн индексийн тооцоог боловсронгуй болгож, өөрийн орны үл хөдлөх хөрөнгийн зах зээлийн онцлогийг тусгах шаардлага тавигдаж байна.

Энэ судалгаагаар бид орон сууцны үнийн индекс тооцох онол, аргазүйн асуудлыг дэлгэрэнгүй авч үзнэ. Эхлээд бид орон сууцны үнийн индекс тооцох хэрэгцээ, ач холбогдлыг хэлэлцэх бөгөөд дараа нь орон сууцны үнийн индекс тооцох түгээмэл хандлагуудыг тоймлоно. Эдгээр аргаас өргөн хэрэглэгддэг хоёр арга болох бүлэглэх ба хедоник регрессийн аргуудын онцлог, тооцоололд тулгарах бэрхшээл, түүнийг шийдвэрлэх боломжийн талаар дэлгэрэнгүй судална. Эцэст нь орон сууцны үнийн индекс тооцох бүлэглэх болон хедоник регрессийн хандлагуудыг хийсвэр жишээн дээр симуляц хийж, тайлбарлана.

2. ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС ТООЦОХ АЧ ХОЛБОГДОЛ

Орон сууцны үнийн индексийг эдийн засгийн өргөн хүрээнд хэрэглэж байна. Юуны өмнө орон сууцны үнийн индексийг эдийн засгийн өсөлтийн нэг үзүүлэлт гэж үздэг. Эдийн засаг хурдтай өсч байгаа үед ерөнхийдөө орон сууцны үнэ өсөх хандлагатай байдаг. Гүүдхаэрд, Хофмэн нар хөгжингүй орнуудын орон сууцны үнэ ба эдийн засгийн идэвхжлийн хооронд мэдэгдэхүйц хамаарал байгааг тогтоожээ.² Ялангуяа 1985-2006 онд орон сууцны үнэ, зээл, мөнгөний нийлүүлэлтийн хоорондын хамаарал улам хүчтэй болсон байна. Энэ хамаарлыг дараах шалтгаануудаар тайлбарлаж болно. Нэгдүгээрт, орон сууцны үнэ өсвөл барилгын салбар идэвхжиж, улмаар барилгын салбарт ажиллагсад төдийгүй үл хөдлөх хөрөнгө зуучлал, санхүүгийн салбарынхны цалин, орлого нэмэгдэнэ. Хоёрдугаарт,

² (Goodhart and Hofmann 2007).

орон сууцны үнэ өссөн үед орон сууц өмчлөгчдийн хөрөнгийн үнэлгээ буюу баялаг нь нэмэгдэж, бусад бараа, үйлчилгээнд зарцуулах зардлаа нэмдэг. Гуравдугаарт, орон сууцны борлуулалт нэмэгддэг бөгөөд энэ нь татварын орлого ба засгийн газрын зардлыг өсгөдөг.

Хэрвээ орон сууцны үнэ буурвал дээрх бүх үйлчлэл эсрэг зүгт хөдөлж, эдийн засгийн нийт эрэлтийг бууруулж, өсөлтийг удаашруулна. Иймээс эдийн засгийн тогтвортой өсөлтийг хангахын тулд орон сууцны үнэ тогтвортой өсч байх шаардлагатай. Гэтэл нөгөө талаас инфляцийг зохистой түвшинд тогтвортой байлгах зорилготой төв банкны хувьд орон сууцны үнэ өсөлт багатай байвал сайн. Ихэнх төв банк хувьд инфляцийг онилох бодлого хэрэгжүүлэхдээ ХҮИ-д суурилдаг бөгөөд орон сууцны үнийн индексийг шууд авч үздэггүй. Иймээс мөнгөний бодлогодоо орон сууцны үнийн индексийг шууд харгалзаж үзэх шаардлага тулгарч байна.

Үүнтэй холбоотойгоор ХҮИ-ийн тооцоонд орон сууцны үнийг оруулж тооцдог байх шаардлага гарч байна. ХҮИ-д түрээсийн орлогыг оруулж тооцдог, ингэхдээ өөрийн орон сууцандаа амьдарч байгаа хүнийг өөрөө өөртөө түрээс төлж буй мэтээр орлуулан тооцдог. Иймээс орон сууцны үнэ өөрчлөгдвөл түрээсийн төлбөрөөр дамжин ХҮИ ямар нэг хэмжээгээр өөрчлөгдөнө. Гэхдээ ХҮИ-д эзэн нь өөрөө амьдарч байгаа орон сууцны үнийн өөрчлөлтийг нэгтгэж тооцох асуудал хамгийн төвөгтэй асуудлын нэг хэвээр байна. Үүнийг шийдэх хэд хэдэн арга байдаг боловч орон сууцны үнэд оноох жин, инфляцийн тооцоогоороо ялгаатай учраас сонголт хийж аль нэгийг нь сонгох ёстой болдог.

Орон сууц нь удаан эдэлгээтэй хэрэглээний бараа боловч үндэсний тооцооны системд хөрөнгө оруулалт, капитал болж тусдаг. Хөрөнгийн зах зээл сул хөгжсөн манай оронд орон сууцанд хөрөнгө оруулах хандлага түгээмэл ажиглагддагийг бас анхаарах хэрэгтэй. Орон сууцны үнэ огцом өсч байгаа үед хуримтлалаа банк, үнэт цаасанд байршуулахын оронд үл хөдлөх хөрөнгө болгож хувиргавал ашигтай. Энэ үйлдэл орон сууцны үнийг улам хөөсрүүлэхэд хүрнэ. Ийм хөөсрөлт орон сууцны зээлийн зах зээлийг маш том эрсдэлд оруулдаг. Үл хөдлөх хөрөнгийн үнэ өсч байх үед орон сууц барьцаалсан зээлээ нэмэгдүүлж болно. Харин үл хөдлөх хөрөнгийн үнэ буурах үед эдийн засгийн идэвх, зээл, орон сууцны үнэ бие биенээ татан унана.³ Иймээс санхүүгийн салбарынхан орон сууцны үнийн өөрчлөлтийг анхааралтай ажиглаж байх ёстой. Иймд санхүүгийн зах зээл дээрх эрсдэлийг хянаж, тогтвортой байдлыг шинжлэх нэг гол үзүүлэлт бол орон сууцны үнийн индекс юм. Үл хөдлөх хөрөнгийн үнийн хэлбэлзэл тодорхойгүй байдаг учраас орон сууцны зах зээлийн үнийн мэдээллийг нарийвчлан шинжлэх шаардлагатай. Орон сууц бүгд хувийн өмчид шилжсэн, орон сууцны зээлийн зах зээл дөнгөж хөгжиж эхэлж байгаа манай оронд орон сууцны үнийн индекс бүр ч чухал үзүүлэлт юм.

Орон сууцны үнийн индекс эдийн засгийн бодлогын түвшинд төдийгүй хувь хүний шийдвэр гаргалтад ч чухал нөлөөтэй. Учир нь орон сууц худалдан авалт ихэнх өрхөд амьдралынх нь хамгийн том санхүүгийн арилжаа байдаг. Орон сууцны үнийн өөрчлөлт хүмүүсийн орон сууц худалдан авах, худалдахаа шийдэх, хуримтлал, хэрэглээгээ төлөвлөхөд нөлөөлнө. Байр сууц худалдан авах нь орон гэртэй болох хэрэгцээг хангахаас гадна хөрөнгө оруулалт болдог. Орон сууцны үнэ өсөх хандлагатай байдаг тул урт хугацаандаа үнийн зөрүүнөөс капиталын хожоо олох боломжтой. Орон сууцны өнөөгийн үнэ, цаашдын хандлага, орон сууцны зээлийн хүү, түрээсийн төлбөр зэрэг олон хүчин зүйл өнөөдөр орон сууц худалдан авах уу, эсвэл хойшлуулах уу гэсэн шийдвэрт нөлөөлдөг.

Иргэдийн бусад хөрөнгө оруулалтад ч орон сууцны үнийн өөрчлөлт нөлөөлдөг. Жишээлбэл, санхүүгийн зах зээл сайн хөгжсөн орны тэтгэврийн сангууд янз бүрийн хэлбэрээр хөрөнгө байршуулдгийн дотор орон сууцны томоохон цогцолборыг худалдан авч түрээслэн орлого олохоос гадна үнийн өсөлтөөс нь ашиг олох зорилготой ажилладаг.

³ (International Monetary Fund 2006).

Иймд сангийн өгөөж, эрсдэлийг удирдахад орон сууцны зах зээлийн үнийн бодит үзүүлэлт зайлшгүй хэрэгтэй.

Эцэст нь, орон сууцны үнийн индекс бүсийн болон олон улсын амьжиргааны өртгийн харьцуулалт хийх боломж олгодог. Үнэндээ орон сууцны үнийн индексийг ингэж харьцуулахад маш хэцүү. Бүс нутаг, улс орнуудын орон сууцны шинж чанар эрс ялгаатай байдаг. Жишээлбэл, Улаанбаатар хот дэлхийн хамгийн хүйтэн нийслэл учраас барилгын ханын зузаан, дулаан хадгалах чанар бол орон сууцны чухал онцлог шинж болдог. Гэтэл зөөлөн дулаан уур амьсгалтай хотын барилгад зузаан хана шаардлагагүй. Гэхдээ энэ бэрхшээлийг шийдвэрлэж, дэлхийн улс орнуудын орон сууцны үнийн өөрчлөлтийг харьцуулагдахуйц болгон хэмжихэд олон улсын байгууллагууд, жишээ нь Дэлхийн Банк, Олон Улсын Валютын Сан, Европын Төв Банк анхаарал хандуулж байна. Улс орнуудын орон сууцны үнийн индекс тооцох аргуудыг боловсронгуй болгоход чиглэсэн судалгаа хийж, аргазүйн талаар гарын авлагууд боловсруулж байгаа нь үүний нэг илрэл юм.⁴

Хүснэгт 2.1-д дэлхийн зарим улсын орон сууцны үнийн индексийг тооцохдоо хэрэглэдэг албан статистикийн аргазүйг харууллаа.

ХҮСНЭГТ 2.1 ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС ТООЦОХ АРГАЗҮЙН ОЛОН УЛСЫН ХЭРЭГЛЭЭ

Улс	Бүлэглэх арга	Хедоник регрессийн арга	Дахин худалдааны арга	Үнэлгээнд суурилах арга	Бусад
Нэгдсэн Вант улс					
Австрали					
Австри					
Бразил					
Канад					
Дани					
Финлянд					
Франц					
Герман					
Энэтхэг					
Итали					
Нидерланд					
Норвег					
Испани					
Швед					
АНУ					

Эх сурвалж: (Office for National Statistics 2013).

Дээрх хүснэгтээс харвал хедоник регрессийн арга олон улсын практикт нэлээд өргөн хэрэглэгддэг бөгөөд дахин худалдаа болон үнэлгээнд суурилах аргууд орон сууцны зах зээлийн баялаг өгөгдлийн сантай Нэгдсэн Вант улс, Канад, АНУ, Дани, Нидерланд, Швед зэрэг улсад хэрэглэгдэж байна. Манай улсын хувьд орон сууцны зах зээлийн өнөөгийн нөхцөлд эхний хоёр аргазүйн хандлага болох бүлэглэх болон хедоник аргуудыг ашиглах нь тохиромжтой болов уу.

3. ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКСИЙГ ТООЦОХ АРГАЗҮЙН ТОЙМ

Дэлхийн улсууд орон сууцны зах зээлийн онцлогтойгоо уялдуулан орон сууцны үнийн индексийг тооцохдоо янз бүрийн аргазүй ашигладаг. Мэдээж орон сууцны зах зээлийн дундаж үнийн өөрчлөлтийг үнэн зөв илэрхийлэх индексийг тооцоход өгөгдлийн цуглуулалт, түүний хамрах хүрээ, чанар маш чухал. Иймд орон сууцны фондоо бүрэн тодорхойлж бүртгэх, тодорхой хугацааны тогтмол давтамжтайгаар энэхүү фондоо шинэчилж байх, тухайн хугацааны орон сууцны зах зээлийн арилжааны мэдээллийг

⁴ (European Union 2013).

түүвэр судалгаа ашиглан эх олонлогийг төлөөлөхүйцээр цуглуулж, боловсруулахад ихээхэн цаг, хөрөнгө шаардах нь ойлгомжтой.

Орон сууцны үнийн өөрчлөлтийг хэмжихэд орон сууцны үнэнд нөлөөлөх чанарын өөрчлөлтийг тооцох ёстой. Өөрөөр хэлбэл, тогтмол чанар бүхий орон сууцны үнийн индексийг тооцохын тулд орон сууцны онцлог шинжийн үнэ цэнийн хэлбэлзлийг ямар нэг аргаар тогтоох шаардлага гарна. Орон сууцны хамгийн чухал онцлог шинжүүдийг дурдвал:

- ✓ Орон сууцны талбайн хэмжээ
- ✓ Орон сууц байрлаж буй газрын хэмжээ
- ✓ Орон сууцны байршил
- ✓ Орон сууцны насжилт
- ✓ Орон сууцны хэлбэр
- ✓ Орон сууц барихад ашигласан материал
- ✓ Орон сууцны бусад онцлог шинж (унтлагын өрөөний тоо, угаалгын өрөөний тоо, гараж болон бассейнтэй эсэх гэх мэт).

Дэлхийн улсуудын практикаас харвал ерөнхийдөө дараах дөрвөн гол хандлагын хүрээнд орон сууцны үнийн индексийг тооцож байна.

- ✓ Бүлэглэх арга
- ✓ Дахин худалдааны арга
- ✓ Хедоник регрессийн арга
- ✓ Үнэлгээнд суурилах арга

Эхлээд дахин худалдаа болон орон сууцны үнэлгээний аргуудыг товч тоймлоё. Харин манай улсын орон сууцны зах зээлийн өнөөгийн нөхцөл байдалд хэрэглэхэд илүү тохиромжтой бүлэглэх болон хедоник регрессийн аргуудыг дараагийн хэсгүүдэд дэлгэрэнгүй авч үзье.

Дахин худалдааны арга Энэ аргын хувьд судалгааны хамрах хугацаанд нэгээс олон удаа худалдагдсан орон сууцнуудын үнийг харьцуулах замаар чанарын бүтцийн асуудлыг авч үздэг. Уг аргыг Бели, Мүт, Ноарс нар 1962 оны эрдэм шинжилгээний өгүүлэл (ЭШӨ)-дээ⁵ анх санал болгожээ. Хамгийн алдартай дахин худалдааны индекс бол АНУ-ын 20 хотод тооцдог Стандарт Пүүрс/Кейс-Шэлериин орон сууцны үнийн индекс юм. Дахин худалдааны стандарт арга нь бүх хугацааны үеийг нэгтгэсэн дахин худалдааны өгөгдлийг ашиглан хийх регрессийн шинжилгээнд үндэслэдэг. Стандарт дахин худалдааны аргын регрессийн тэгшитгэл дараах хэлбэртэй.

$$\ln(p_n^t/p_n^s) = \sum_{t=0}^T (\gamma^t \cdot D_n^t) + \mu_n^t \quad (3.1)$$

Энд D_n^t дахин борлуулагдсан хугацааны үед нэгтэй тэнцүү, өмнөх борлуулалт хийгдсэн бол хасах нэгтэй тэнцүү, бусад тохиолдолд тэгтэй тэнцүү байх дами хувьсагч, харин μ_n^t алдаа буюу санамсаргүй хүчин зүйлсийн нөлөөг тусгах хувьсагч болно. Тэгшитгэл (3.1)-ийг хамгийн бага квадратын аргаар үнэлэн дами хувьсагчийн өмнөх коэффициентийн үнэлгээг олж авах боломжтой. Эндээс дахин худалдааны индекс хялбархан тодорхойлогдоно.

$$P_{RS}^{ot} = e^{\hat{\gamma}^t} \quad (3.2)$$

Үнэлгээнд суурилах арга Дэлхийн бараг бүх улс үл хөдлөх хөрөнгөд татвар ноогдуулдаг бөгөөд татвар ноогдуулах боломжтой үл хөдлөх хөрөнгийн үнэлгээг байнга хийдэг албан ёсны үл хөдлөх хөрөнгийн үнэлгээний газартай байдаг. Үнэлгээнд суурилах аргын хувьд үнийг харьцангуйгаар тооцох, чанарын бүрэлдэхүүний өөрчлөлтийг хянахын тулд

⁵ (Bailey, Muth and Nourse 1963).

борлуулалтын үнийг үнэлгээтэй хослуулдаг. Энэ аргыг үл хөдлөх хөрөнгийн үнэлгээг баталгаатай хийдэг улсуудад зөвхөн хэрэглэх боломжтой. Манай улсын практикт дахин худалдаа болон үнэлгээнд суурилах аргуудыг орон сууцны зах зээлийн өнөөгийн нөхцөл байдалд хэрэглэх боломж хараахан бүрдээгүй байна.

4. БҮЛЭГЛЭХ АРГА

Орон сууцны үнийн индексийг тооцох хамгийн энгийн арга бол тухайн хугацаанд худалдсан орон сууцны үнийн тархалтын дундаж хандлагыг хэмжих арга юм. Энэ тохиолдолд ерөнхийдөө үнэ, орлогын тархалт баруун хэлбийлттэй байдаг учраас дунджаас илүүтэй медианыг хэрэглэх нь тохиромжтой. Орон сууцны шинж чанаруудын талаар мэдээлэлгүй үед медианыг хялбархан хэрэглэж болно. Гэхдээ медианы сул тал нь үнийн өөрчлөлтийн үнэлгээг хэлбэлзүүлдэг. Худалдаж буй орон сууц цөөхөн, нийт ашиглалтад байгаа орон сууцыг төлөөлж чадахгүй, худалдсан орон сууцны багцын бүрэлдэхүүнд томоохон өөрчлөлт орсон үед медиан эрс өөрчлөгдөх талтай байдаг. Хэрвээ орон сууцны үнийн мөчлөгийн хандлага өөрчлөгдөх агшин ба борлогдсон орон сууцны бүтцийн өөрчлөлтийн хооронд хамаарал байвал медиан буруу үр дүн өгч болзошгүй юм.

Богино хугацааны хэлбэлзлээс илүүтэй системтэй хазайлт их бэрхшээл учруулдаг. Нийт орон сууцны чанар жилээс жилд сайжирч байгаа үед медиан индекс хэт дээгүүр утгатай, хазайлттай гарна. Зарим төрлийн орон сууц бусдаасаа олон зарагдах үед хазайлт гарч болно. Жишээлбэл, тансаг зэрэглэлийн орон сууц харьцангуй их зарагддаг бөгөөд үнэ нь илүү хурдан өсөх үед орон сууцны төрөл бүрийн зарагдсан тоо орон сууцны нөөцийн тоотой тохироогүй бол мөн хазайлттай үр дүн гарч болно. Зарагдаж буй орон сууц нийт орон сууцны нөөцтэй харьцуулахад бага байдаг бөгөөд нийт орон сууцыг төлөөлөх албагүй байдаг. Энэ нь түүвэр сонголтын гажуудалд хүргэж болзошгүй.

Түүвэр сонголтын алдааг багасгах үндсэн арга бол бүлэглэх буюу давхарга үүсгэх арга юм. Түүврийг олон тооны дэд бүлэгт хуваана гэсэн үг. Энэ нь зарагдсан байрны бүтэц буюу чанарын үзүүлэлтийг хялбархан хянах боломж олгодог. Мөн зах зээлийн сегмент бүрээр үнийн индекс тооцох боломжтой. Уг аргаар индекс тооцоходоо бүлэг бүрийн үнийн дундаж хандлагын өөрчлөлтийг тооцоолоод тэдгээрийн жигнэсэн дунджийг олдог. Австрали, Бразил зэрэг улсад бүлэглэх аргыг орон сууцны үнийн индексийн тооцоонд ашиглаж байна.

Бүлгүүдэд оноох жинг хоёр аргаар тооцдог. Худалдсан буюу худалдаж авсан орон сууцны үнийн өөрчлөлтийг тодорхойлох зорилготой бол зарагдсан орон сууцны борлуулалтад үндэслэсэн жинг тооцдог. Харин орон сууцны үнийн индексээр нийт орон сууцны фондын үнийн өөрчлөлтийг хэмжих зорилготой бол нийт орон сууцны фондын өртөгт суурилсан жинг тооцож ашиглана.

Манай ҮСХ-ны улирал тутам тооцдог орон сууцны үнийн индекс нь хоёрдахь аргаар буюу нийт орон сууцны фондын өртөгт суурилан тооцсон жин ашигладаг.⁶ Үүний тулд эхлээд Улаанбаатар хотын 6 дүүрэгт ашиглагдаж байгаа нийт орон сууцны жагсаалтыг барилгын төрөл, ашигласан хугацаа, ханын хийц, өрөөний тоо зэргээр нь тоолж бэлтгэдэг. Хүн ам, орон сууцны бүрэн тооллогод үндэслэн дараах 6 үзүүлэлтээр жинг тооцож шинэчилдэг.

- ✓ **Жин-1:** Нийтийн орон сууц ба амины орон сууцны эзлэх жин (Одоохондоо амины орон сууцны үнийг тооцохгүй байгаа болно.)
- ✓ **Жин-2:** 6 дүүргийн эзлэх жин
- ✓ **Жин-3:** Ашигласан хугацааны эзлэх жин (1970-аас өмнөх, 1970-2001 оных, 2002 оноос хойших)
- ✓ **Жин-4:** Ханын хийцээр эзлэх жин (каркас, угсармал, тоосгон)

⁶ (Үндэсний Статистикийн Хороо 2008).

- ✓ **Жин-5:** Зэрэглэлээр эзлэх жин (дээд зэрэглэлийн, сайжруулсан, энгийн)
- ✓ **Жин-6:** Өрөөгөөр эзлэх жин

Бүлэглэлт үр дүнтэй байх эсэх нь бүлэглэсэн хувьсагчаас хамаарна. Жишээ нь, зөвхөн дүүргээр бүлэг үүсгэвэл хотын агаарын бохирдол, хотын төвд ойр байрлал зэрэг шинж чанарыг ямар нэг хэмжээгээр хянах боломжтой ч барилгын хийц, өрөөний тоо зэргийг хянах боломжгүй. Иймээс хэд хэдэн хувьсагч ашиглаж бүлэглэлтийг маш сайн нарийсгах шаардлагатай. Ингэснээр нэг бүлэгт орох орон сууцнууд харьцангуй ижил төрлийн болно. Гэхдээ бүлэг буюу давхаргын тоо ихэсвэл нэг дэд бүлэгт тохиолдох ажиглалтын тоо эрс багасна. Иймд бүлэглэлт хэт нарийссанаар орон сууцны үнийн индексийн стандарт алдаа нэмэгдэнэ. Өөр нэг бэрхшээл бол түүврийн бүх нэгж нь бүлгийг тодорхойлох бүх шинж чанарыг агуулсан байх шаардлагатай. Аль нэг шинжийн мэдээлэл дутуу л байвал тухайн орон сууцны мэдээллийг ашиглах боломжгүй болно. Мөн орон сууцны фондын мэдээллээс хэт жижиг дэд бүлгүүдийн жинг тооцоход хүндрэлтэй, эсвэл огт боломжгүй болдог.

Дээрх жингүүдээс харахад ҮСХ үнийн индексийн тооцоондоо орон сууцны байршил, насжилт, барилгын хийц зэрэг онцлогийг нэлээд сайн нарийвчилж тусгахыг зорьжээ. Гэхдээ орон сууцны борлуулалт багатай улиралд зарим дэд бүлгийн орон сууц борлогдохгүй бол тухайн дэд бүлгийн үнийн мэдээлэл цөөн, эсвэл огт байхгүй байх талтай. Иймд орон сууцны үнийн индексийг сар тутам гаргахад хүндрэлтэй.

4.1. Индексийн тооцоо: Жинлэх, нэгтгэх

Чанарын үзүүлэлтийг харгалзсан үнийн индексийн үндсэн томъёог дараах байдлаар бичиж болно.

$$P^{0t} = \sum_{m=1}^M w_m^0 \cdot P_m^{0t} \quad (4.1)$$

Тэгшитгэл (4.1)-д P_m^{0t} нь m -р бүлгийн t үеийн үнийг суурь ($t = 0$) үетэй харьцуулсан үнийн индекс, w_m^0 нь m -р бүлгийн суурь ($t = 0$) үед тооцсон жин болно. Жин нь тухайн бүлгийн орон сууцны өртгийн нийт өртөгт эзлэх хувь хэмжээг илэрхийлнэ. Жишээлбэл, нэгэн жижиг хотын орон сууцны үнийн индексийг тооцохдоо эхлээд 2 дүүргээр жинг бодож, дараа нь өрөөнийх нь тоогоор тус бүр 3 дэд бүлэгт хувааж жинг тооцдог гэе. Тэгвэл Хавсралт 1-ийн Зураг 1-т харуулснаар нийт 6 дэд бүлэг ($m = 6$) тус бүрд жин w_m^0 -г тооцож, дэд бүлэг тус бүр дээр үнийн индекс P_m^{0t} -г тооцно. Бүлгийн ангиллын төгсгөлийн дэд бүлгүүдэд тооцсон үнийн индексийг дүүргийн шатанд жигнэж нэгтгэвэл дүүргийн үнийн индекс гарна. Дүүргүүдийн үнийн индексийг жигнэж нэгтгэвэл ерөнхий индекс гарна.

Тэгшитгэл (4.1)-ээс үзвэл үнийн индексийн тооцоог эхэлж бүлгийн түвшинд хийгээд дараа нь ерөнхий түвшинд хийж байна. Анхдагч бүлэг дээр үнийн индекс буюу нэгжийн үнийг тооцохдоо медиан, энгийн арифметик, эсвэл геометр дунджийн арга ашигладаг. Тухайлбал, манай ҮСХ энгийн геометр дунджийн аргаар хувийн индекс тооцдог. Геометр дундаж нь арифметик дунджаа бодвол харьцангуй тогтвортой байдаг. t үед m -р дэд бүлэгт Q_m^t ширхэг орон сууц зарагдсан гэвэл уг дэд бүлгийн нэгжийн үнийг дараах томъёогоор тооцно.

$$P_m^t = \left[\prod_{i=1}^{Q_m^t} P_m^{ti} \right]^{1/Q_m^t} \quad (4.2)$$

Харин дэд бүлгүүдэд тооцсон үнийг нэгтгэж үнийн ерөнхий индекс тооцохдоо Ласпейрес, Пааш, Фишерийн индексийн аль нэгийг ашиглана. Манай ҮСХ Ласпейресийн индексээр орон сууцны үнийн индексийг тооцдог. Энэ индекс дараах тэгшитгэлээр тооцогдоно.

$$P_L^{0t}(P^0, P^t, Q^0) = \sum_{m=1}^M (P_m^t \cdot Q_m^0) / \sum_{m=1}^M (P_m^0 \cdot Q_m^0) \quad (4.3)$$

(4.3) тэгшитгэлд $P_m^{0t} = P_m^t / P_m^0$ ба $w_m^0 = (P_m^0 \cdot Q_m^0) / \sum_{m=1}^M (P_m^0 \cdot Q_m^0)$ гэж орлуулга хийвэл (4.1) тэгшитгэл гарна. Ласпейресийн индекс суурь үеэс тухайн харьцуулах үе рүү тооцоог хийдэг. Харин Паашийн индекс тухайн харьцуулах үеэс суурь үе рүү тооцоог хийнэ. Үүнийг дараах тэгшитгэлээс харж болно.

$$P_P^{0t}(P^0, P^t, Q^t) = \sum_{m=1}^M (P_m^t \cdot Q_m^t) / \sum_{m=1}^M (P_m^0 \cdot Q_m^t) \quad (4.4)$$

Фишерийн индекс дээрх хоёр индексийн геометр дунджаар тооцогддог.

$$P_F^{0t}(P^0, P^t, Q^0, Q^t) = [P_P^{0t}(P^0, P^t, Q^t) \cdot P_L^{0t}(P^0, P^t, Q^0)]^{1/2} \quad (4.5)$$

Дээрх индексүүд харьцуулах суурь үеэ тогтмол авч үздэг тул бэхлэгдсэн суурьтай индексүүд юм. Хугацаа өнгөрөхийн хэрээр суурь ба тооцоо хийх үеүүд хоорондоо холдож, индекс тооцсон үеийн жин нь харьцуулан тооцох үеийн бодит жингээс мэдэгдэхүйц зөрүүтэй болдог. Шинэ орон сууцнууд олноороо баригдах, эсвэл хуучны хорооллуудыг олноор нь нураах гэх мэт орон сууцны нийт фондын бүтэц богино хугацаанд хурдтай өөрчлөгдөж буй үед бэхлэгдсэн суурьтай индекс орон сууцны үнийн өөрчлөлтийг бодитой тусгаж чадахгүйд хүрнэ. Ийм нөхцөлд хэлхээ индексийг тооцох нь тохиромжтой. Гэхдээ орон сууцны фондын өөрчлөлтийн мэдээлэл хурдтай шинэчлэгддэг байх шаардлагатай.

Хэлхээ индекс нь дээрх гурван индексийн аль нэг томьёог ашиглаад худалдагдсан орон сууцнуудын зөвхөн дараалсан хоёр үеийн үнэ ба тоо хэмжээний мэдээлэлд тулгуурладаг. Жишээлбэл, Фишерийн индексээр 4 үеийн туршид хэлхээ индекс тооцох аргыг томьёолон харуулбал:

$$1; P_F^{01}(P^0, P^1, Q^0, Q^1); P_F^{02}(P^0, P^2, Q^0, Q^2); P_F^{03}(P^0, P^3, Q^0, Q^3) \quad (4.6)$$

болно. Орон сууцны үнэ тогтвортой, эсвэл алгуурхан өөрчлөгддөг үед хэлхээ индекс тохиромжтой. Харин орон сууцны үнэ, борлуулалт огцом өөрчлөгдөж байгаа үед бэхлэгдсэн суурьтай индекс тохиромжтой гэж үздэг.

Мөн дээрх индексүүдийн тооцоонд үнэ, тоо хэмжээний талаарх P_m^t, Q_m^t утгууд тухайн үед худалдагдсан орон сууцны мэдээллээс гарч байгааг санах хэрэгтэй. Тиймээс борлуулалтад үндэслэсэн жин тооцогдож байна. Харин орон сууцны нийт нөөцөд үндэслэсэн жинг тооцё гэвэл яах вэ? Хэрвээ тухайн m -р дэд бүлгээс орон сууцнууд санамсаргүй байдлаар худалдагддаг гэж үзвэл P_m^t нь m -р дэд бүлгийн нийт орон сууцны фондын үнийг төлөөлж чадна. Харин Q_m^t -г нийт орон сууцны фондод тухайн m -р дэд бүлгийн орон сууцны эзлэх жингээр солих шаардлагатай.

4.2. Бүлэглэх аргын давуу ба сул талууд

Орон сууцны үнийн индексийг бүлэглэх аргаар тооцохын гол давуу талууд бол орон сууцны байршил, насжилт гэх мэт ангиллын нэмэлт мэдээлэл байгаа үед уг индексэд эдгээр шинж чанарыг тусган өөрчлөх боломжтой, мөн ойлгомжтой, тайлбарлахад хялбар байдаг. Харин сул тал нь орон сууцны засвар шинэчлэл, байрлах давхар зэрэг онцлогуудын талаар нарийн мэдээлэл байхгүй үед эдгээр шинжээрээ ялгаатай орон сууцны үнийн ялгааг тайлбарлаж чадахгүй. Иймд нэг дэд бүлэг дотор олон өөр онцлогтой сууцнууд орсноор уг дэд бүлгийн нэгжийн үнэ хазайлттай болох эрсдэлтэй. Мөн орон сууцны онцлогийг хэт нарийн тусгаж бүлэглэвэл нэг дэд бүлэгт тохиолдох ажиглалтын тоо хэт цөөн болж нэгжийн үнэ хазайлттай гарах эрсдэлтэй бөгөөд жин оноох чанарын үзүүлэлт буюу давхарга тооцох хувьсагчийг сонгохдоо маш сайн үндэслэл дэвшүүлэхийг шаарддаг.

5. ХЕДОНИК РЕГРЕССИЙН АРГА

Орон сууц бүр хоорондоо чанарын хувьд ялгаатай байдаг. Нэг гудамжинд байрлах хоёр ижил байрны үнэ ялгаатай байж болно. Үүнийг бид орон сууцны чанарын ялгааг

тодорхойлох хувьсагчдын тусламжтайгаар тайлбарлах боломжтой. Иймд орон сууцны үнийн индексийг тооцохдоо чанарын ялгааг харгалзан үзэх нь чухал. Орон сууцны онцлог шинжийг тус тусад нь үнэлж борлуулах боломжгүй учраас уг онцлог шинжүүдийг салгаж арилжаалдаг зах зээл гэж байхгүй. Хедоник регрессийн арга орон сууцны үнийг тухайн орон сууцны онцлог шинжийг тодорхойлох хувьсагчдаас хамааруулан үнэлсэн үнэлгээний үр дүнд үндэслэн индексийг тооцдог. Орон сууцны онцлог шинж буюу чанарын ялгааг талбайн хэмжээ, ариун цэвэр болон унтлагын өрөөний тоо, байршил, цэцэрлэгтэй эсэх, хүрээлэн буй орчны нөхцөл, дэд бүтцийн хөгжил гэх мэт хувьсагчдаар тодорхойлж болно. Хедоник регрессийн арга тухайн хугацаанд борлогдсон орон сууцнуудын эдгээр онцлог шинж бүрийн үнэнд үзүүлэх нөлөөг тодорхойлох боломжийг бидэнд олгодог. Жишээлбэл, энэ аргаар нэмэлт унтлагын өрөө болон байршил бүрийн тухайн сарын үнэнд үзүүлэх нөлөөг үнэлэх боломжтой.

Ерөнхийдөө хедоник загвар тухайн бүтээгдэхүүний үнийг түүний онцлог шинж чанарыг илэрхийлэх хувьсагчдаас хамааруулан үнэлдэг. Хедоник тэгшитгэл бол бүтээгдэхүүний эрэлт, нийлүүлэлтийн харилцан үйлчлэлээр тодорхойлогдох хураангуй хэлбэрийн тэгшитгэл юм.

Дэлхийн улс орнуудын практикт орон сууцны үнийн индексийг тооцоход хедоник регрессийн аргыг өргөнөөр ашиглагддаг. Тухайлбал, Австри, Финланд, Франц, Герман Итали, Норвеги, Испани зэрэг улсуудыг дурьдаж болно.

5.1. Хедоник индексийн судлагдсан байдлын товч тойм

Хедоник регрессийн аргыг Воагийн 1928 оны эрдэм шинжилгээний өгүүллээс (Waugh 1928) эхлэлтэй гэж үздэг. Мөн энд Коэрдийн 1939 оны ЭШӨ (Court 1939), Стөүний 1954 оны ЭШӨ-ийг (Stone 1954) ч дурдах хэрэгтэй. Энэ арга Грелишсийн 1961, 1971 онд хийсэн судалгааны ажлуудаас (Griliches 1961), (Griliches 1971) хойш судлаачдын анхаарлын төвд орж эхэлжээ. (Триплэтийн 2004 оны ЭШӨ-ээс харна уу.⁷) Түүнчлэн Лэнкаэстерийн 1966 он болон Рөүзэний 1974 оны ЭШӨ-үүдэд уг аргын ойлголтын үндэс тавигдсан байна.⁸

Хедоник регрессийн аргыг орон сууцны зах зээл дээр гурван үндсэн зорилгоор хэрэглэдэг. Нэгдүгээрт, энэ арга орон сууцны чанарыг тооцсон үнийн индексийг тооцоход чухал ач холбогдолтой. Хоёрдугаарт, үнэлэгдсэн регрессийн үр дүнд үндэслэн орон сууцны үнэлгээг шууд тооцох боломжтой байдаг. Гуравдугаарт, орон сууцны үнийн өөрчлөлтийг тайлбарлах боломжтой. Орон сууцны үнэнд нөлөөлөгч дараах хүчин зүйлс судлагдсан байдаг.

- ✓ *Хүрээлэн буй орчны сөрөг нөлөө*: Бохирдол (Кил, Зибел 2000 ; Мегмилэн 2004)⁹
- ✓ *Нийтийн бараа*: Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн (Сон, Нааб 2004 ; Ровэндал, Вэн дер Страт 2008)¹⁰
- ✓ *Орон нутгийн татвар ба улсын сургуулийн тоо*: (Оут 1969 ; Гибенс, Мачэн 2003)¹¹
- ✓ *Гэмт хэргийн гаралт*: (Гибенс 2004 ; Нэреф, Хелмэн, Скинэр 2006)¹²

5.2. Хедоник регрессийн аргын давуу болон сул талууд

Орон сууцны үнийн индексийг тооцдог арга бүр өөр өөрийн давуу болон сул талтай. Энэ хэсэгт хедоник регрессийн аргын давуу болон сул талыг тоймлон авч үзнэ. Уг аргын гол шүүмжлэл дахин худалдаа болон бүлэглэх аргуудтай харьцуулагдаж үнэлэгддэг.

⁷ (Triplett 2004).

⁸ (Lancaster 1966), (Rosen 1974).

⁹ (Kiel and Zabel 2000), (McMillen, 2004).

¹⁰ (Song and Knaap 2004), (Rouwendaal and van der Straaten 2008).

¹¹ (Oates 1969), (Gibbons and Machin 2003).

¹² (Gibbons 2004), (Naroff, Hellman and Skinner 2006).

Ерөнхийдөө хедоник регрессийн аргын давуу тал түүний сул талыг давамгайлдаг гэж үздэг. Тус аргын давуу болон сул талыг Хүснэгт 5.1-д тоймлов.

ХҮСНЭГТ 5.1

Давуу тал	Сул тал
Хэрвээ орон сууцны боломжит онцлог шинжийг тодорхойлох хувьсагчдын талаарх мэдээлэл хангалттай их байгаа бол хедоник регрессийн арга зарчмын хувьд түүврийн холимог өөрчлөлт болон орон сууцны чанарын өөрчлөлтийг үнэлэхэд тохиромжтой байдаг.	Хэрвээ орон сууцны үнэ болон үнийн хандлага бүсээрээ ялгаатай бол хедоник регрессийн аргаар байршлын хувьд хангалттай хэмжээний үнэлгээ хийх хүндрэлтэй байдаг. Гэхдээ хедоник регрессийн давхаргад хуваах хандлага энэ бэрхшээлийг зарим талаар даван туулах боломжийг олгодог.
Түүврийн тохирох үечлэлийг ашиглан орон сууц болон байршлын ялгаатай хэлбэрүүдийн хувьд үнийн индекс тооцох боломжтой.	Хедоник регрессийн аргыг хэрэглэхэд тухайн орон сууцны бүх онцлог шинжийг тодорхойлох өгөгдөл шаардлагатай учраас өгөгдлийн маш өргөн хүрээг хамарсан сан хэрэгтэй бөгөөд харьцангуй их зардал гаргах шаардлагатай тулгарна.
Хедоник регрессийн арга боломжит өгөгдлийг ашиглах хамгийн үр ашигтай арга юм.	Орон сууцны үнийн өөрчлөлтийн үнэлгээг тогтворгүй болгоход хүргэх тухайн орон сууцны онцлог шинжийг тодорхойлох хувьсагчид, функцийн хэлбэр, хамааран хувьсагчийн боломжит хувиргалт, стохастик тодорхойлолтын тухайд ялгаатай сонголтыг хийх боломжтой байдаг.
Хедоник регрессийн аргын орлуулгын хувилбар үнийн индексийг тооцоход өргөнөөр хэрэглэгддэг тохирох загварын аргагүйтэй ижил юм.	Хедоник регрессийн аргын ерөнхий санааг ойлгоход хялбар боловч ашиглаж буй зарим статистик, эконометрикийн ойлголтыг орон сууцны үнийн индекс хэрэглэгчид тайлбарлахад хялбар биш байдаг.

Эх сурвалж: (European Union 2013).

Эконометрик шинжилгээ талаасаа хедоник регрессийн аргын сул тал нь олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээний хувьд үүсдэг орхигдсон хувьсагчийн гажуудал, функцийн хэлбэрийг буруу тодорхойлох, өгөгдөл ашиглалт ба ил тод байдлын дутмаг байдал, түүврийн сонголтын гажуудал зэрэг асуудалтай холбон үздэг. Тухайлбал, Шэлер (2008)¹³ хедоник регрессийн аргын талаарх шүүмжлэлийн нэлээд хэдэн үндэслэлийг дэвшүүлжээ. Тэрээр уг аргын хувьд маш олон боломжит хедоник хувьсагчийг регрессийн баруун гар талд сонгох боломжтой. Хэрвээ боломжит n хедоник хувьсагч байна гэж үзвэл хедоник регрессийн хувьд тайлбарлагч хувьсагчдын n -н факториолтой тэнцэх боломжит жагсаалт үүснэ. Эндээс хоёр судлаач ижил өгөгдөл ашиглан хедоник регрессийн аргаар орон сууцны үнийн индекс тооцоод эцэст нь ялгаатай үр дүнд хүрж болно. Иймээс хедоник регрессийн аргыг хэрэглэхдээ тайлбарлагч хувьсагчдын хосолсон үржвэрийг регрессийн тэгшитгэлд оруулах эсэх, функцийн хэлбэрээ хэрхэн сонгох, хугацааны дами хувьсагч, орлуулга болон онцлог шинжийн хандлагуудын аль нэгийг сонгох, орхигдсон хувьсагч болон алслагдсан түүврийн асуудал зэргийг зайлшгүй анхаарах ёстой.

5.3. Хедоник регрессийн загварын үндсэн тавил

Орон сууцны эрэлт, нийлүүлэлт нь онцлог шинж чанарын орон сууцны үнэнд үзүүлэх нөлөө буюу ахиу хувь нэмрийг шууд бусаар тодорхойлдог. Олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээ тэдгээр ахиу хувь нэмэр буюу сүүдэр үнийг үнэлэхэд ашиглагддаг. Хедоник регрессийн аргын нэг зорилго бол төлөхөд бэлэн байгаа байдал, эсвэл ялгаатай онцлог шинжийг бий болгох ахиу зардлын үнэлгээг олж авахад оршино. Мөн бид орон сууцны зах зээлийн хувьд хедоник регрессийн аргыг хэрэглэснээр чанарыг тооцсон орон сууцны үнийн индексийг тооцох боломж бүрдэнэ.

Хедоник регрессийн тэгшитгэлийг тодорхойлохын тулд эхлээд орон сууцны үнийн функцийг ерөнхий хэлбэрээр авч үзье.

$$p_n^t = f(z_{n1}^t, z_{n2}^t, \dots, z_{nK}^t, \varepsilon_n^t), \quad t = 0, \dots, T \quad (5.1)$$

¹³ (Shiller 2008).

Энд p_n^t нь t хугацаан дахь n -р орон сууцны үнэ бөгөөд K ширхэг онцлог шинжийг харуулах z_{nk}^t -с хамаарна. $(T + 1)$ үед суурь хугацаанаас ($t = 0$) тайлант хугацааны ($t = T$) хооронд (5.1) тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэх үнэ тодорхойлогдоно. ε_n^t цагаан шуугиан процессын дагуу өөрчлөгдөх санамсаргүй хэмжигдэхүүн болно.

Регрессийн шинжилгээг ашиглан онцлог шинж чанарын ахиу хувь нэмрийг үнэлэхийн тулд (5.1) тэгшитгэлийг параметрт загвар хэлбэрээр тодорхойлох шаардлагатай. Функцийн хэлбэрийн хувьд хедоник регрессийн загварын хамгийн өргөн хэрэглэгддэг хоёр хэлбэр бол шугаман-шугаман болон логарифм-шугаман регрессийн загварууд юм. Эдгээр хоёр загвар дараах хэлбэрээр бичигддэг.

$$p_n^t = \beta_0^t + \sum_{k=1}^K (\beta_k^t \cdot z_{nk}^t) + \varepsilon_n^t \quad (5.2)$$

$$\ln p_n^t = \beta_0^t + \sum_{k=1}^K (\beta_k^t \cdot z_{nk}^t) + \varepsilon_n^t \quad (5.3)$$

Энд β_0^t, β_k^t харгалзан тогтмол болон тухайн онцлог шинжийг илэрхийлэх параметрууд болно. Орон сууцны үнээс логарифм авах нь хетероскедастик нөхцөлөөс үүсэх асуудлыг тодорхой хэмжээнд шийдэж байгаа хэрэг юм. Бид (5.2) болон (5.3) тэгшитгэлүүдийн хувьд β_0^t, β_k^t -г хугацааны туршид өөрчлөгддөг гэж үзнэ. Өөрөөр хэлбэл, орон сууцны эрэлт, нийлүүлэлт өөрчлөгдөхөд онцлог шинжийн ахиу хувь нэмэр тогтмол байх албагүй. Орон сууцны зах зээлийн нөхцөлүүд харьцангуй удаан өөрчлөгддөг гэж үзвэл богино хугацаанд онцлог шинжийг илэрхийлэх параметрууд тогтмол байх үндэслэлтэй. Хэрвээ логарифм-шугаман загварын хувьд β_k^t -г хугацаанаас хамаарахгүй гэж үзвэл (5.3) тэгшитгэл дараах хэлбэрээр бичигдэнэ.

$$\ln p_n^t = \beta_0^t + \sum_{k=1}^K (\beta_k \cdot z_{nk}^t) + \varepsilon_n^t \quad (5.4)$$

Дээрх тэгшитгэлээс харвал зөвхөн тогтмол параметр хугацаанаас хамаарч өөрчлөгдөх бөгөөд энэхүү регрессийн үр дүнд тооцогдох индекс тогтмол чанар бүхий үнийн индекс болно.

$t = 0, \dots, T$ хугацаанд борлогдсон $N(0), N(1), \dots, N(T)$ хэмжээс бүхий орон сууцны $S(0), S(1), \dots, S(T)$ түүврүүдийн хувьд борлуулалтын үнэ болон онцлог шинжийн талаарх өгөгдөл байгаа гэж үзье. Үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн буюу алдааны сонгодог таамаглал болох алдааны хүлээгдэж буй утга тэгтэй тэнцүү, вариаци нь тогтмол гэсэн таамаглал биелж байхад (5.2), (5.3) тэгшитгэлүүдээр тодорхойлогдох хедоник загваруудын параметрыг хамгийн бага квадратын аргаар хугацаа бүрийн түүврийн өгөгдлийн хувьд тусад нь үнэлэх боломжтой. Харин (5.4) тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэх загварыг хугацааны бүх үеийг хамрах холимог өгөгдөл ашиглан үнэлж болно. Тэгшитгэл (5.4) дэх логарифм-шугаман загварын тэгшитгэлийг хугацааны дами хувьсагч бүхий хедоник загвар хэлбэрээр бичвэл дараах хэлбэртэй болно.

$$\ln p_n^t = \beta_0 + \sum_{\tau=1}^T (\delta^\tau \cdot D_n^\tau) + \sum_{k=1}^K (\beta_k \cdot z_{nk}^t) + \varepsilon_n^t \quad (5.5)$$

Энд D_n^τ хугацааны дами хувьсагч бөгөөд хэрвээ τ хугацаанд ажиглалт илэрвэл энэ дамигийн утга нэгтэй тэнцүү, бусад нөхцөлд тэгтэй тэнцүү байна.

5.4. Хедоник регрессийн аргын хэлбэрүүд

Хедоник регрессийн аргыг ялгаатай олон арга замаар хэрэглэх боломжтой. Эдгээр аргын үндсэн бүтцийг судлах, мөн хоорондоо ямар холбоотой болохыг судлахын тулд ангилан авч үзэх нь тохиромжтой байдаг. Орон сууцны үнийн индексийг тооцоход ашиглагдах хедоник регрессийн аргын дараах үндсэн хэлбэрүүд байдаг. (Triplet 2004)

- ✓ Хугацааны дами хувьсагчийн арга
- ✓ Орлуулгын арга
- ✓ Онцлог шинжийн арга
- ✓ Параметрийн бус арга
- ✓ Дахин худалдаа ба хедоник хандлагуудын холимог арга

Бид дээрх хедоник регрессийн 5 ялгаатай хэлбэрээс эхний гурвыг товч авч үзэж, хийсвэр жишээн дээр хэрхэн тооцох талаар тайлбар хийх болно. Сүүлийн хоёр хэлбэр болох параметрийн бус арга болон дахин худалдааны ба хедоник хандлагуудын холимог аргын хувьд хэрэглэх эконометрик үнэлгээний аргазүй нь бага зэрэг төвөгтэй учраас энэ удаад авч үзэлгүй үлдээлээ.

5.4.1. Хугацааны дами хувьсагч бүхий арга

Академик судалгааны түвшинд хедоник орон сууцны үнийн индексийг тооцоход хугацааны дами хувьсагч бүхий хандлага түлхүү ашиглагддаг бол дэлхийн улсуудын статистикийн газрууд энэ хандлагыг нэг их хэрэглэдэггүй. Индексийг тооцоход хялбар байдаг нь энэ аргын нэг давуу тал юм. Тодруулбал, орон сууцны үнийн индексийг (5.5) тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэх холимог хугацааны дами хувьсагч бүхий регрессийн тэгшитгэлийн үнэлгээнээс шууд тооцох боломжтой. $t = 0, \dots, T$ хугацаанд борлогдсон $N(0), N(1), \dots, N(T)$ хэмжээс бүхий орон сууцны $S(0), S(1), \dots, S(T)$ түүврүүдийн хувьд борлуулалтын үнэ болон онцлог шинжийн талаарх өгөгдлийг ашиглан (5.5) тэгшитгэл дэх хугацааны дами хувьсагчийн хедоник загварыг үнэлж, $\hat{\beta}_0, \hat{\delta}^t, \hat{\beta}_k$ үнэлэгдсэн параметруудийг олж авна. Эндээс суурь хугацаа $t = 0$ болон тайлант хугацааны хоорондох хугацааны дами хувьсагч бүхий орон сууцны үнийн индекс доорх томъёогоор тооцогдоно.

$$P_{TD}^{0t} = e^{\hat{\delta}^t} \quad (5.6)$$

Энэ аргыг хедоник регрессийн аргын эх сурвалж гэж үздэг бөгөөд үнийн логарифм хэлбэр бүхий хамааран хувьсагчтай хугацааны дами хувьсагчийн загвар, үнийн шугаман хэлбэр бүхий хамааран хувьсагчтай хугацааны дами хувьсагчийн загвар, хедоник орлуулгын регрессийн загвар гэсэн ялгаатай хэлбэрүүдээр тодорхойлж, үнэлдэг.

5.4.2. Орлуулгын арга

Орлуулгын аргын хувьд стандарт үнийн индексийн томъёог ашигладаг. Эдгээрээс хамгийн өргөн хэрэглэгддэг үнийн индексүүд бол Ласпейрес, Пааш юм. Ласпейрес болон Паашийн үнийн индексийн томъёонууд бараа, үйлчилгээний (орон сууц) өгөгдсөн сагсны хувьд тодорхой хугацааны туршид үнийн өөрчлөлтийг хэмждэг бөгөөд хугацаа бүр дэх сагсан дахь бараа, үйлчилгээ бүрийн үнийн талаарх мэдээлэл шаардлагатай болдог. Орон сууцны зах зээл дээр бодит арилжааны үнэнд үндэслэн Ласпейрес ба Паашийн үнийн индексийг тооцох боломжгүй. Учир нь орон сууц хугацааны үе бүрд байнга борлуулагддаг бараа, үйлчилгээ биш юм. Иймд орлуулгын үнээр бодит арилжааны үнийг төлөөлүүлэн Ласпейрес болон Паашийн үнийн индексийг тооцох боломжийг орлуулгын арга бидэнд олгодог. Тодруулбал, үнэлэгдсэн хедоник загварыг орон сууцны орлуулгын үнийг тооцоход ашигладаг. Өргөн хэрэглэгддэг үнийн индексүүдийг дурьдвал Ласпейрес, Пааш, Фишер, Геометр Пааш, Геометр Ласпейрес, Тонквэстийн индексүүд юм. (Хелл, 2011)¹⁴

Орлуулгын аргыг хэрэглэхэд маш уян хатан байдаг бөгөөд энэ аргаар хугацааны туршид өөрчлөгдөх онцлог шинжийн сүүдэр үнийг үнэлэх боломжтой. Давхар орлуулгыг хэрэглэснээр орхигдсон хувьсагчийн гажуудлыг бууруулна. Тэгшитгэлүүдийн хоорондох харилцан нөлөөг хэрэглэхэд саад учруулах хугацааны үе бүрд өөр хедоник загварыг үнэлдэг нь энэ аргын хамгийн анхаарал татдаг шүүмжлэл юм.

5.4.3. Онцлог шинжийн арга

Энэ аргын хувьд орлуулгын аргатай адил хедоник загварыг хугацааны үе бүрд тусад нь үнэлдэг бөгөөд орон сууцны үнийн индексийг стандарт үнийн индексийг томъёо ашиглан тооцдог. Орон сууцны зах зээл дээр хамгийн нийтлэг хэрэглэгддэг онцлог шинжийн арга

¹⁴ (Hill 2011).

бол хедоник загварын үнэлгээний үр дүнд тодорхойлогдох сүүдэр үнийг ашиглан онцлог шинж чанарын функц хэлбэрээр хугацааны үе бүрд дундаж орон сууцыг тодорхойлдог. Тэгээд энэ дундаж орон сууцны үнийг тооцдог.

Хедоник регрессийн хандлагын энэ хэлбэрийг илүү ойлгомжтой тайлбарлах үүднээс бидэнд суурь болон тайлант хугацаанд борлуулагдсан орон сууцны үнэ болон холбогдох бүх онцлог шинж чанарын түүвэр өгөгдөл байгаа гэж үзье. Тэгшитгэл (5.2)-оор илэрхийлэгдэх хедоник шугаман загварыг хугацааны үе бүрд тус тусад нь ХБКА-аар үнэлж, үнэлгээний үр дүнд $\hat{\beta}_0^t, \hat{\beta}_k^t$ ($k = 1, \dots, K$) гэсэн үнэлэгдсэн коэффициентуудыг олж авах боломжтой. Эдгээр үнэлэгдсэн коэффициентийг ашиглан суурь болон тайлант үеүүдэд орон сууц бүрийн үнийн үнэлэгдсэн утгыг дараах тэгшитгэлүүдээр тооцно.

$$\hat{p}_n^0 = \hat{\beta}_0^0 + \sum_{k=1}^K (\hat{\beta}_k^0 \cdot z_{nk}^0) \quad (5.7)$$

$$\hat{p}_n^t = \hat{\beta}_0^t + \sum_{k=1}^K (\hat{\beta}_k^t \cdot z_{nk}^t) \quad (5.8)$$

Эндээс тогтмол (тоо хэмжээний хувьд) онцлог шинж чанар бүхий (z_k^*) орон сууцны хедоник үнийн индексийг үнэлэгдсэн харьцангуй үнэ хэлбэрээр хялбархан тооцож болно.

$$\hat{p}^t / \hat{p}^0 = (\hat{\beta}_0^t + \sum_{k=1}^K (\hat{\beta}_k^t \cdot z_k^*)) / (\hat{\beta}_0^0 + \sum_{k=1}^K (\hat{\beta}_k^0 \cdot z_k^*)) \quad (5.9)$$

Тэгшитгэл (5.9)-өөр тооцогдох орон сууцны хедоник үнийн индекс z_k^* -н ялгаатай утгаас хамаарч өөр өөр гарах боломжтой. Тухайлбал, z_k^* -г суурь үеийн онцлог шинжүүдийн түүврийн дунджаар төлөөлүүлэн авч болно.

6. ЭМПИРИК ХИЙСВЭР ЖИШЭЭ

Өмнөх бүлэгт бид орон сууцны үнийн индекс тооцох аргазүйг товч тоймлон судалсан билээ. Одоо бүлэглэх болон хедоник регрессийн аргуудаар хийсвэр тоон өгөгдөл¹⁵ ашиглан орон сууцны үнийн индексийг хэрхэн тооцохыг дэлгэрэнгүй тайлбартайгаар авч үзье.

6.1. Бүлэглэх арга

6.1.1. Ангилал ба тоон өгөгдөл

Энэ жишээнд орон сууцны үнийн индекс тооцох ангиллыг Хавсралт 1-ийн Зураг 2-г харуулсан жингийн ангиллаар тооцов. Эхлээд орон сууцыг дүүргээр нь 6 ангилсан бөгөөд дараа нь дүүрэг бүрийн орон сууцыг ашиглалтад орсон оноор нь 3 дэд хэсэгт хуваасан болно. Эдгээр дэд хэсэг тус бүрийг тухайн барилгын хийцээр нь дахин 3 дэд хэсэгт хувааж, эцэст нь дэд хэсэг тус бүрийн орон сууцнуудыг өрөөнийх нь тоогоор 4 дэд бүлэгт хуваав. Ингэж хуваасны дүнд нийтдээ бүх орон сууцны 216 дэд бүлэг үүснэ.

Суурь онд бүртгүүлсэн бүх орон сууцны төрөл, үнэ зэрэг мэдээллийг жигд тархалттай санамсаргүй хэмжигдэхүүнээр авав. Энэ жишээний нэг онцлог бол орон сууцны үнийг нэгж талбайн үнээр биш, нийт дүнгээр нь авсанд оршино. Мөн тухайн онд худалдагдсан орон сууцнуудын төрөл, үнийн мэдээллийг жигд тархалттай санамсаргүй хэмжигдэхүүн болгож авсан болно. Ашигласан тоон мэдээлэл, индекс тооцооллыг Майкрософт Эксель програм дээр хийж, файлаар хавсаргалаа.

6.1.2. Жинг тооцох

Бүлэглэх аргаар индекс тооцоход суурь онд бүртгэгдсэн нийт орон сууцны фондын мэдээлэл ашигладаг. Жинг дараах томъёогоор тооцно.

$$\text{Тухайн төрлийн орон сууцны жин} = \frac{\text{Тухайн төрлийн орон сууцны нийт өртөг}}{\text{Нийт орон сууцны өртөг}}$$

¹⁵ HPRICE2.DTA, HPRICE3.DTA Data set, (Wooldridge 2013).

Жишээлбэл, суурь онд Баянгол дүүргийн орон сууцны жинг тооцвол

$$\text{БГД – ийн орон сууцны жин} = \frac{\text{БГД–ийн орон сууцны өртөг}}{\text{Нийт орон сууцны өртөг}} = \frac{1555066.9}{8995257.2} = 0.17$$

болно. Хийсвэр жишээнд дээрх аргаар орон сууцны жинг, дүүрэг, ашиглалтад орсон, барилгын хийцээр нь задалж тооцсон тооцоог дараах хүснэгтэд харуулав.

ХҮСНЭГТ 6.1 ОРОН СУУЦНЫ ЖИН ТООЦСОН ХИЙСВЭР ЖИШЭЭ

Дүүргээр тооцсон жин		Ашиглалтад орсон оноор тооцсон жин		Барилгын хийцээр тооцсон жин	
БГД	0.1729	1970 оноос өмнө	0.0527	Угсармал	0.0236
				Каркас	0.0210
				Тоосго	0.0082
		1970-2000 он	0.0594	Угсармал	0.0226
				Каркас	0.0233
				Тоосго	0.0136
		2000 оноос хойш	0.0607	Угсармал	0.0164
				Каркас	0.0244
				Тоосго	0.0199
		1970 оноос өмнө	0.0616	Угсармал	0.0151
				Каркас	0.0214
				Тоосго	0.0250
БЗД	0.1861	1970-2000 он	0.0696	Угсармал	0.0224
				Каркас	0.0288
				Тоосго	0.0184
		2000 оноос хойш	0.0549	Угсармал	0.0162
				Каркас	0.0228
				Тоосго	0.0159
СХД	0.1614	1970 оноос өмнө	0.0523	Угсармал	0.0134
				Каркас	0.0183
				Тоосго	0.0207
		1970-2000 он	0.0522	Угсармал	0.0121
				Каркас	0.0182
				Тоосго	0.0219
		2000 оноос хойш	0.0569	Угсармал	0.0142
				Каркас	0.0210
				Тоосго	0.0218
СБД	0.1483	1970 оноос өмнө	0.0518	Угсармал	0.0136
				Каркас	0.0144
				Тоосго	0.0238
		1970-2000 он	0.0490	Угсармал	0.0156
				Каркас	0.0183
				Тоосго	0.0151
		2000 оноос хойш	0.0475	Угсармал	0.0169
				Каркас	0.0158
				Тоосго	0.0148
ХУД	0.1653	1970 оноос өмнө	0.0467	Угсармал	0.0190
				Каркас	0.0156
				Тоосго	0.0122
		1970-2000 он	0.0605	Угсармал	0.0168
				Каркас	0.0245
				Тоосго	0.0192
		2000 оноос хойш	0.0581	Угсармал	0.0125
				Каркас	0.0261
				Тоосго	0.0195
ЧД	0.1660	1970 оноос өмнө	0.0487	Угсармал	0.0138
				Каркас	0.0114
		1970-2000 он	0.0585	Угсармал	0.0235

		Каркас	0.0263
		Тоосго	0.0147
		Угсармал	0.0161
2000 оноос хойш	0.0588	Каркас	0.0211
		Тоосго	0.0217

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоо. (Санамсаргүйгээр үүсгэсэн өгөгдлийг ашиглав.)

Жингийн дөрөв дэх ангилал болох өрөөний тоогоор тооцсон жинг харуулбал дээрх хүснэгт хэт том болох байсан учраас үлдээлээ. Тухайн ангиллын жин доод ангиллуудынхаа жингийн нийлбэртэй тэнцүү байгааг эндээс харж болно.

6.1.3. Орон сууцны үнийн ерөнхий индексийн тооцоо

Дээрх хийсвэр тооцооллыг ашиглан орон сууцны үнийн индексийг Ласпейресийн аргаар тооцъё. Бүлэглэх аргаар индекс тооцоход дараах томъёог ашиглах бөгөөд энд суурь оны үеийн орон сууцны төрөл тус бүрээрх жин w_m^0 -г тооцоонд ашигладаг. ((4.1) томъёог харна уу.)

Орон сууцны үнийн ерөнхий индексийг тооцох хийсвэр жишээнд орон сууцны нийт 216 дэд ангилал байгаа бөгөөд дэд ангилал тус бүрийн жинг дэд ангилал тус бүрийн индексээр үржүүлж нэмбэл (жигнэсэн дунжийг олбол) ерөнхий индекс гарна. Бидний ашиглаж буй хийсвэр жишээний хувьд орон сууцны ерөнхий индексийг тооцвол дараах үр дүн гарна.

$$\text{Ерөнхий индекс} = \sum_{m=1}^{216} (w_m^0 \cdot P_m^{0,t}) = 103.77$$

Эндээс Ласпейресийн аргаар тооцсон орон сууцны үнэ суурь үетэй харьцуулахад 3.77 хувиар өсжээ.

Дүүргээр тооцсон орон сууцны үнийн индексийн тооцоо дээрхтэй адил зарчмаар хийгдэнэ. Гэхдээ тухайн дүүргийн хувьд тооцогдох индекс нь 36 дэд ангиллын жигнэсэн дундаж байх юм. Бидний ашиглаж буй хийсвэр жишээний хувьд хийгдсэн тооцоог доорх хүснэгтэд харуулав.

ХҮСНЭГТ 6.2 ДҮҮРГЭЭР ТООЦСОН ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС

Дүүрэг	Индекс
Баянгол	116.76
Баянзүрх	95.01
Сонгинохайрхан	100.37
Сүхбаатар	105.26
Хан-Уул	103.53
Чингэлтэй	103.25

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоо.

Дээрх хүснэгтээс харвал суурь үеэс хойш Баянзүрх дүүрэгт орон сууцны үнэ 5 орчим хувиар буурсан, бусад дүүрэгт өссөн, гэхдээ Баянгол дүүрэгт хамгийн их буюу 16.76 хувиар өсжээ.

Орон сууцны үнийн индексийн тооцоог худалдагдсан орон сууцнуудын ашиглалтад орсон оноор ангилж харж болно. Тооцох зарчим дээрхтэй адил. Ашиглалтад орсон оны ангиллын хувьд тооцогдох индекс нь 72 дэд ангиллын жигнэсэн дундаж байх юм. Учир нь нийт 216 дэд ангиллыг ашиглалтад орсон оноор нь 3 хувааж байгаа. Бидний ашиглаж буй хийсвэр жишээний хувьд хийгдсэн тооцоог дараах хүснэгтэд харууллаа.

ХҮСНЭГТ 6.3 АШИГЛАЛТАД ОРСОН ОНООР ТООЦСОН ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС

Ашиглалтад орсон он	Индекс
1970 оноос өмнө	103.51
1970-2000 он	101.18
2000 оноос хойш	106.43

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоо.

Хүснэгт 6.3-аас харвал 2000 оноос хойш ашиглалтад орсон орон сууцны үнийн өсөлт хамгийн их буюу 6.43 хувь байна.

Орон сууцны үнийн индексийн тооцоог худалдагдсан орон сууцнуудын барилгын хийцээр ангилан харж болно. Тооцох зарчим өмнөхтэй адил байна. Барилгын хийцээрх ангиллын хувьд тооцогдох индекс нь 72 дэд ангиллын жигнэсэн дундаж байх юм. Учир нь нийт 216 дэд ангиллыг барилгын хийцээр 3 хуваасан болно. Бидний ашиглаж буй хийсвэр жишээний хувьд хийгдсэн тооцоог доорх хүснэгтэд харуулав.

**ХҮСНЭГТ 6.4 БАРИЛГЫН ХИЙЦЭЭР ТООЦ-
СОН ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС**

Барилгын хийц	Индекс
Тоосгон	104.23
Угсармал	106.11
Каркас	100.78

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоо.

Дээрх хүснэгтээс харвал угсармал хийцтэй орон сууцны үнэ хамгийн их өссөн бол каркас хийцтэй орон сууцны үнэ бараг өсөөгүй байна.

Орон сууцны үнийн индексийн тооцоог худалдагдсан орон сууцнуудын өрөөний тоогоор ангилан харах боломжтой. Тооцох зарчим өмнөхтэй адил. Өрөөний тоогоорх ангиллын хувьд тооцогдох индекс нь 54 дэд ангиллын жигнэсэн дундаж байх юм. Учир нь нийт 216 дэд ангиллыг өрөөний тоогоор нь 4 хуваана. Бидний ашиглаж буй хийсвэр жишээний хувьд хийгдсэн тооцоог дараах хүснэгтэд харууллаа.

**ХҮСНЭГТ 6.5 ӨРӨӨНИЙ ТООГООР ТООЦОХ
ОРОН СУУЦНЫ ҮНИЙН ИНДЕКС**

Өрөөний тоо	Индекс
1 өрөө	110.07
2 өрөө	114.59
3 өрөө	93.21
4 ба түүнээс дээш өрөө	102.58

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоо.

Дээрх хүснэгтээс харвал 3 өрөө байрны үнэ 6.79 хувь буурч, бусад байрны үнэ ерөнхийдөө өссөн бөгөөд үүнээс 2 өрөө байрны үнэ хамгийн их буюу 14.59 хувь өссөн байна.

6.1.4. Орон сууцны үнийн индекийг бүлэглэх аргаар тооцоход анхаарах зүйлс

Орон сууцны үнийн индексийг бүлэглэх аргаар тооцоход тулгардаг нэг гол бэрхшээл бол тухайн үед зарим ангиллын байр зах зээлд зарагдахгүй байх тохиолдол юм. Ийм нөхцөлд орон сууцны үнийн энэхүү дутуу мэдээллийг нөхөх шаардлагатай. Үүний тулд тухайн ангиллын байрны үнэ дээд ангиллынхаа зарагдсан байрны жигнэсэн дундаж үнэд нөлөөлөхгүй байхаар нөхөх хэрэгтэй. Тухайлбал, хийсвэр жишээнд Баянгол дүүргийн 1970 оноос өмнө баригдсан тоосгон хийцтэй орон сууцнуудаас тухайн сард 2 ба 3 өрөө байр огт зарагдаагүй бол эдгээр дэд ангилалд үнийг нөхөж бичих шаардлагатай. Үүнийг нөхөхдөө Баянгол дүүргийн 1970 оноос өмнө баригдсан тоосгон хийцтэй орон сууцны 1 ба 4 өрөөтэй байрны үнийн жигнэсэн дунджаар нөхнө. Ийм ангиллын 1 өрөө байрны дундаж үнэ 57.97 сая төгрөг ба жин нь 0.006076, 4 ба түүнээс өрөө байрны үнэ 88 сая төгрөг ба 0.006237 байна гэвэл энэ ангиллын 2 ба 3 өрөө байрнуудын нөхөж тооцох үнэ 73.18 сая төгрөг болно.

Хамгийн доод түвшний ангиллын үнийг тооцохдоо тухайн сард уг ангиллын байрнаас зарагдсан сууцнуудын үнийн дунджаар тооцно. Ингэхдээ энгийн арифметик дундаж, геометр дундаж, эсвэл медиан үнийг ашиглаж болно. Жишээлбэл, тухайн сард Сонгино-хайрхан дүүрэгт 2000 оноос хойш баригдсан каркасан хийцтэй орон сууцнаас 2 өрөө байр нийт 4 зарагдсан бөгөөд тус бүрийн үнэ 76 сая, 74 сая, 69.6 сая, 70.8 сая төгрөг гэвэл

арифметик дундаж нь 72.6 сая төгрөг байна. Иймээс уг ангиллын дундаж үнийн нүдэнд 72.6 гэсэн тоо бичигдэнэ.

6.2. Хедоник регрессийн арга

Хедоник регрессийн хандлага аливаа бараа, үйлчилгээний үнийг түүний онцлог шинж чанараас хамааруулан үнэлэх замаар тодорхойлдог. Иймд орон сууцны зах зээлийн үнийн индексийг тооцоход хедоник регрессийн аргыг олон ялгаатай хэлбэрээр хэрэглэх боломжтой. Тодруулбал, хедоник регрессийн аргын хувьд хугацааны дами хувьсагчийн арга, онцлог шинжийн арга, орлуулгын аргыг өргөн ашигладаг байна. Бусад аргазүйтэй харьцуулахад хедоник регрессийн арга нэлээд баялаг өгөгдлийн санг шаарддаг. Өөрөөр хэлбэл, зах зээл дээр борлуулагдсан орон сууцны үнээс гадна түүний онцлог шинжийг илэрхийлэх хувьсагчдын талаарх мэдээллийг цуглуулах шаардлагатай болдог. Жишээлбэл, дараах хүснэгтээс орон сууцны медиан үнээс (*price*) гадна нэг хүнд ноогдох гэмт хэргийн тоо (*crime*), бохирдол буюу 100 үйлдвэр тутамд ноогдох азотын исэл (*nox*), өрөөний тоо (*rooms*) зэрэг орон сууцны медиан үнэнд нөлөөлөх хүчин зүйлийн өгөгдлийн тодорхойлох статистикийг харах боломжтой. (Хүснэгт 6.6)

ХҮСНЭГТ 6.6 ТОДОРХОЙЛОХ СТАТИСТИК					
Хувьсагч	Түүврийн тоо	Дундаж	Стандарт хазайлт	Хамгийн бага утга	Хамгийн их утга
<i>price</i>	506	22511.51	9208.86	5000.00	50001.00
<i>crime</i>	506	3.61	8.59	0.01	88.98
<i>nox</i>	506	5.55	1.16	3.85	8.71
<i>rooms</i>	506	6.28	0.70	3.56	8.78
<i>dist</i>	506	3.80	2.11	1.13	12.13
<i>radial</i>	506	9.55	8.71	1.00	24.00
<i>proptax</i>	506	40.82	16.85	18.70	71.10
<i>stratio</i>	506	18.46	2.17	12.60	22.00

Эх сурвалж: HPRICE2.DTA, (Wooldridge 2013).

Одоо Хүснэгт 6.6-ийн өгөгдлийг ашиглан орон сууцны медиан үнийг бусад тайлбарлагч хувьсагчаас хамааруулан холимог хөндлөн өгөгдлийн олон хүчин зүйлийн логарифм-логарифм регрессийн загварыг үнэлье. Үнэлгээний үр дүнг Хүснэгт 6.7-д харууллаа.

ХҮСНЭГТ 6.7 ЛОГАРИФМ-ЛОГАРИФМ РЕГРЕССИЙН ЗАГВАРЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН

Тайлбарлагч хувьсагч	Үнэлэгдсэн параметр
<i>crime</i>	-0.01209 (0.00154)
<i>nox</i>	-0.06369 (0.01297)
<i>rooms</i>	0.24781 (0.01724)
<i>lproptax</i>	-0.08531 (0.04275)
<i>stratio</i>	-0.03878 (0.00589)
<i>могтмол</i>	10.00278 (0.25637)
Түүврийн тоо	506
R^2	0.643

Эх сурвалж: Судлаачийн үнэлгээ, HPRICE2.DTA, (Wooldridge 2013).

Хүснэгт 6.7-оос харвал орон сууцны медиан үнийн өөрчлөлтөд ($\log(\text{price})$) нэг хүнд ноогдох гэмт хэргийн тоо, 100 үйлдвэр тутамд ноогдох азотын исэл, өрөөний тоо, 1000\$ тутмаас авах үйл хөдлөх хөрөнгийн татвар, сурагч (оюутан)-багшийн дундаж харьцаа гэсэн тайлбарлагч хувьсагчид статистикийн хувьд ач холбогдолтой бөгөөд эдгээр тайлбарлагч хүчин зүйл орон сууцны медиан үнийн өөрчлөлтийн 64.3 хувийг тайлбарлаж байна. Тухайлбал, сурагч-оюутны дундаж харьцаа нэгжээр өсөхөд орон сууцны медиан үнэ 3.9 хувиар буурахаар байна. Мөн өрөөний тоо нэгжээр өсөхөд орон сууцны медиан

үнэ 2.5 хувиар өсөж байна. Гэхдээ энэ үр дүн практикийн хувьд заавал ач холбогдолтой байна гэсэн үг биш гэдгийг санах хэрэгтэй.

6.2.1. Хугацааны дами хувьсагчийн арга

Хедоник регрессийн хандлагын хамгийн энгийн арга бол хугацааны дами хувьсагчийн арга юм. Хугацааны дами хувьсагчийн аргыг логарифм-шугаман хэлбэрээр үнэлэхийг ихэнх судлаач санал болгодог. Энэ загвар дараах хэлбэрээр бичигддэг болохыг бид өмнө авч билээ.

$$\ln p_n^t = \beta_0 + \sum_{\tau=1}^T (\delta^\tau \cdot D_n^\tau) + \sum_{k=1}^K (\beta_k \cdot z_{nk}^t) + \varepsilon_n^t \quad (6.1)$$

Энд D_n^τ ажиглалт τ , ($\tau = 1, \dots, T$) хугацаанд илэрсэн бол нэгтэй тэнцүү, бусад тохиолдолд тэгтэй тэнцүү байх дами хувьсагч болно. Суурь үе буюу дараагийн үеийн үнийн өөрчлөлттэй харьцуулагдах эхлэх хугацаа бүхий хугацааны дами хувьсагчийн хувьд дамигийн хавхаас зайлсхийхийн тулд сул гишүүнийг орхих, эсвэл $(\tau - 1)$ тооны дами хувьсагч оруулах замаар үнэлгээг хийдэг. Дээрх регрессийн тэгшитгэлийн хувьд (e^{δ^t}) үнийн өөрчлөлтийн хувийг харуулна. Суурь хугацааны (z_{nk}^0 ($k = 1, \dots, K$)) онцлог шинжүүдийн хувьд таамаглах боломжтой үнийн логарифм утгыг доорх хэлбэрээр бичиж болно.

$$\ln \hat{p}_n^0 = \hat{\beta}_0 + \sum_{k=1}^K (\hat{\beta}_k \cdot z_{nk}^0) \quad (6.2)$$

Мөн $t = 1$ байх үед орон сууцны суурь үеийн онцлог шинжүүдийн хувьд таамаглах боломжит үнийн логарифм утгыг доорх хэлбэрээр үнэлэх боломжтой.

$$\ln \hat{p}_n^1 = \hat{\beta}_0 + \hat{\delta}^1 + \sum_{k=1}^K (\hat{\beta}_k \cdot z_{nk}^0) \quad (6.3)$$

(6.3) тэгшитгэлээс (6.2) тэгшитгэлийг хасвал дараах үр дүнд хүрнэ.

$$\ln \hat{p}_n^1 - \ln \hat{p}_n^0 = \ln(\hat{p}_n^1 / \hat{p}_n^0) = \hat{\delta}^1 \quad (6.4)$$

(6.4) тэгшитгэлээс харвал үнийн өөрчлөлтийн хувь n -ээс хамаарахгүй байгаа учир энэ үр дүн түүвэр дэх бүх орон сууцны хувьд биелнэ гэсэн үг. 1991 онд Бээнд¹⁶ δ^t -н үнэлгээг бусад хүчин зүйл тогтмол байхад тодорхой хугацаан дахь үнийн логарифмын өөрчлөлтөөр тайлбарлаж болно хэмээн онцолсон байдаг. Тодруулбал, суурь үетэй харьцуулснаар $t = 1$ байх үеийн үнийн индексийг дараах хэлбэрээр үнэлж болно.

$$P_{TD}^{01} = e^{\hat{\delta}^1} \quad (6.5)$$

Суурь үетэй харьцуулснаар хугацааны дурын үед дээрх үнийн индексийг томъёо биелнэ.

$$P_{TD}^{0t} = e^{\hat{\delta}^t} \quad (6.6)$$

Мэдээж суурь үед хугацааны дами хувьсагч бүхий хедоник индекс нэгтэй тэнцүү. Бидний ашиглах түүврийн хувьд 1978, 1981 онуудын орон сууцны зарагдсан үнэ, түүний онцлог шинжүүдийг тодорхойлох хувьсагчид байгаа болно. Энэхүү түүвэрт ямар хувьсагчид байгааг Хүснэгт 6.8-д харуулав. Бид (6.1) тэгшитгэлээр өгөгдсөн хугацааны дами хувьсагчийн аргыг логарифм-шугаман, эсвэл логарифм-логарифм регрессийн загвар хэлбэрээр үнэлнэ. Хугацааны дами хувьсагчийн орон сууцны хедоник үнийн индексийг тооцохдоо 1978 оныг суурь он гэж авах бөгөөд 1981 оныг тайлант жил гэж үзнэ.

ХҮСНЭГТ 6.8 ХУВЬСАГЧДЫН ТАЙЛБАР	
Хувьсагч	Тайлбар
<i>year</i>	1978, 1981
<i>age</i>	Орон сууцны ашиглагдсан хугацаа
<i>nbh</i>	Хөршийн нийгмийн статус/нэр хүнд

¹⁶ (Berndt 1991)

<i>cbd</i>	Төвийн дүүрэг хүртэлх зай
<i>price</i>	Орон сууцны зарагдсан үнэ
<i>rooms</i>	Өрөөний тоо
<i>area</i>	Ашигтай талбайн хэмжээ
<i>land</i>	Нийт талбайн хэмжээ
<i>baths</i>	Ариун цэврийн өрөөний тоо
<i>dist</i>	Хог хаях цэг хүртэлх зай
<i>y81</i>	Хугацааны дами хувьсагч

Эх сурвалж: HPRICE3.DTA, (Wooldridge 2013).

(6.1) тэгшитгэлээр өгөгдөх хугацааны дами хувьсагчийн загварыг Хүснэгт 6.8-д өгөгдсөн хувьсагчдын хувьд дахин бичье.

$$\ln p_n^t = \beta_0 + \beta_1 \cdot age + \beta_2 \cdot age^2 + \beta_3 \cdot nbh + \beta_4 \cdot cbd + \beta_5 \cdot rooms + \beta_6 \cdot area + \beta_7 \cdot land + \beta_8 \cdot baths + \beta_9 \cdot dist + \delta^t \cdot y81 + \varepsilon_n^t \quad (6.7)$$

Дээрх тэгшитгэлийн зүүн гар тал буюу хамааран хувьсагч t -р жил ($t = 1978, 1981$) дэх i -р орон сууцны зарагдсан үнэ болно. Уг регрессийн загварын хувьд зарим тайлбарлагч хувьсагчаас логарифм авах замаар үнэлгээг хийх боломжтой. Хүснэгт 6.9-т хамааран болон тайлбарлагч хувьсагчдын тодорхойлох статистикийг харууллаа.

ХҮСНЭГТ 6.9 ТОДОРХОЙЛОХ СТАТИСТИК

Хувьсагч	Түүврийн тоо	Дундаж	Стандарт хазайлт	Хамгийн бага утга	Хамгийн их утга
<i>price</i>	321	96100.66	43223.73	26000	300000
<i>age</i>	321	18.01	32.57	0	189
<i>nbh</i>	321	2.21	2.16	0	6
<i>cbd</i>	321	15822.43	8967.11	1000	35000
<i>rooms</i>	321	6.59	0.90	4	10
<i>area</i>	321	2106.73	694.96	735	5136
<i>land</i>	321	39629.89	39514.39	1710	544500
<i>baths</i>	321	2.34	0.77	1	4
<i>dist</i>	321	20715.58	8508.18	5000	40000
<i>y81</i>	321	0.44	0.50	0	1

Эх сурвалж: HPRICE3.DTA, (Wooldridge 2013).

(6.7) тэгшитгэлээр өгөгдөх загварыг логарифм-логарифм хэлбэрээр хамгийн бага квадратын аргаар үнэлж, үнэлгээний эцсийн үр дүнг Хүснэгт 6.10-т харууллаа. Энэ үнэлгээний үр дүнгийн хувьд үүсэх боломжтой эконометрик асуудлууд болох хетероскедастик нөхцөл, мультиколлинеар нөхцөл, орхигдсон хувьсагчийн гажуудал зэргийг шалгасан болно. Түүнчлэн зарим боломжит тайлбарлагч хувьсагчын хосолсон нөлөөг мөн шалгасныг тэмдэглэх нь зүйтэй болов уу.

ХҮСНЭГТ 6.10 ЛОГАРИФМ-ЛОГАРИФМ РЕГРЕССИЙН ЗАГВАРЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН

Тайлбарлагч хувьсагч	Үнэлэгдсэн параметр
<i>y81</i>	0.37814 (0.02342)
<i>age</i>	-0.00833 (0.00142)
<i>agesq</i>	0.00003 (8.33333)
<i>nbh</i>	-0.01379 (0.00635)
<i>cbd</i>	-0.00001 (0.000004)
<i>rooms</i>	0.04486 (0.01688)
<i>larea</i>	0.34666 (0.05087)
<i>lland</i>	0.09723 (0.02311)
<i>baths</i>	0.09878

	(0.02698)
<i>ldist</i>	0.15630
	(0.05749)
<i>age*nbh</i>	0.00036
	(0.00015)
<i>_cons</i>	5.80532
	(0.67181)
<i>Түүврийн тоо</i>	321
<i>R²</i>	0.799

Эх сурвалж: Судлаачийн үнэлгээ, HPRICE3.DTA, (Wooldridge 2013).

Хүснэгт 6.10-аас харвал хугацааны дами, орон сууцны ашиглагдсан хугацаа болон түүний квадрат утга, хөршийн нийгмийн статус, төвийн дүүрэг хүртэлх зай, өрөөний тоо, ашигтай талбайн хэмжээний логарифм, нийт талбайн хэмжээний логарифм, ариун цэврийн өрөөний тоо, хог хаях цэг хүртэлх зайн логарифм орон сууцны үнийн өөрчлөлтийн 80 хувийг тайлбарлаж байна. Уг регрессийн үнэлгээний үр дүнгээс бид 1981 онд нэгтэй тэнцүү байх хугацааны дами хувьсагчийн (y_{81}) өмнөх үнэлэгдсэн коэффициент болох 0.37814-ийг орон сууцны хугацааны дами хувьсагчийн хедоник үнийн индексийг тооцоход ашиглана. Тодруулбал, (6.6) тэгшитгэлийн хувьд $\delta^{1981} = 0.37814$ болно.

$$P_{TD}^{1981/1978} = e^{0.37814} = 1.45956727$$

Энэ үр дүн 1978 оноос 1981 оны хооронд орон сууцны үнэ ойролцоогоор 46 хувиар өссөн гэдгийг харуулж байна.

6.2.2. Онцлог шинжийн үнэ буюу орлуулгын арга

Онцлог шинжийн үнийн хандлагаар орон сууцны үнийн индекс тооцоход регрессийн загварын орон сууцны онцлог шинжийн далд (сүүдэр) үнүүдийг (регрессийн коэффициентууд) ашигладаг. Уг аргаар орон сууцны хедоник үнийн индекс тооцохын тулд хедоник тэгшитгэлийг хугацааны үе бүрд тус тусад нь үнэлдэг. Бидний тохиолдолд 1978 (суурь хугацаа) болон 1981 (тайлант хугацаа) онуудад тус тусад регрессийн загвар үнэлэх бөгөөд эдгээр үнэлгээний үр дүнгээ ашиглан орон сууцны хедоник үнийн индексийг тооцно. 1978 болон 1981 онуудад регрессийн шугаман тэгшитгэлийг доорх хэлбэрээр бичих боломжтой.

$$p_n^{1978} = \beta_0^{1978} + \beta_1^{1978} \cdot age + \beta_2^{1978} \cdot rooms + \beta_3^{1978} \cdot area + \beta_4^{1978} \cdot baths + \varepsilon_n^{1978} \quad (6.8)$$

$$p_n^{1981} = \beta_0^{1981} + \beta_1^{1981} \cdot age + \beta_2^{1981} \cdot rooms + \beta_3^{1981} \cdot area + \beta_4^{1981} \cdot baths + \varepsilon_n^{1981} \quad (6.9)$$

Тэгшитгэл (6.8), (6.9)-ийг өмнө нь ашигласан өгөгдлийн хувьд ХБКА-аар үнэлж, үнэлгээний үр дүнг Хүснэгт 6.11-д харуулав.

ХҮСНЭГТ 6.11 РЕГРЕССИЙН ШУГАМАН
ЗАГВАРЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ҮР ДҮН

Тайлбарлагч хувьсагч	Үнэлэгдсэн параметр, 1981 он	Үнэлэгдсэн параметр, 1978 он
<i>age</i>	-306.5786 (125.0774)	-197.1599 (45.3065)
<i>rooms</i>	5442.4650 (1905.5610)	2131.9880 (1079.5800)
<i>area</i>	16.5755 (4.4561)	24.1817 (3.4216)
<i>baths</i>	21818.5300 (5350.1180)	8100.7890 (3247.4960)
<i>Түүврийн тоо</i>	142	179
<i>R²</i>	0.957	0.940

Эх сурвалж: Судлаачийн үнэлгээ, HPRICE3.DTA, (Wooldridge 2013).

Дараагийн алхам бол энэ регрессийн үнэлгээний үр дүнгээс орон сууцны хедоник үнийн индексийг тооцох бөгөөд энэ индексийг дараах томъёогоор тооцно.

$$P^{01} = (\sum_{k=0}^K (\hat{\beta}_k^1 \cdot \bar{z}_k^0)) / (\sum_{k=0}^K (\hat{\beta}_k^0 \cdot \bar{z}_k^0)) \quad (6.10)$$

Энд $\bar{z}_k^0$ нь суурь үеийн тухайн орон сууцны k -р онцлог шинжийн түүврийн дундаж утга бөгөөд $\bar{z}_0^0 = 1$ байна. (6.10) тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэх үнийн индексийг бид Ласпейрес төрлийн үнийн индекс гэдгээр мэднэ. Суурь (1978) болон тайлант (1981) үеүүдэд үнэлэгдсэн сүүдэр үнүүд болох $\hat{\beta}_k^0, \hat{\beta}_k^1$ -г онцлог шинжүүдийн суурь үеийн дундаж тоо хэмжээгээр жинлэнэ. Хүснэгт 6.12-г суурь он буюу 1978 оны орон сууцны онцлог шинжийг илэрхийлэх хувьсагчдын өгөгдлийн тодорхойлох статистикийг харуулсан бөгөөд эндээс онцлог шинж тус бүрийн түүврийн дунджийг авах боломжтой.

ХҮСНЭГТ 6.12 ТОДОРХОЙЛОХ СТАТИСТИК

Хувьсагч	Түүврийн тоо	Дундаж	Стандарт хазайлт	Хамгийн бага утга	Хамгийн их утга
<i>price</i>	179	76628.04	30626.44	26000	300000
<i>age</i>	179	21.21	37.89	0	189
<i>rooms</i>	179	6.58	0.96	4	10
<i>area</i>	179	1999.64	635.01	750	5078
<i>baths</i>	179	2.31	0.74	1	4

Эх сурвалж: HPRICE3.DTA, (Wooldridge 2013).

Хүснэгт 6.12 дахь үнэлгээний үр дүнг (6.10) тэгшитгэлд орлуулж, онцлог шинжийн үнийн аргаар хедоник үнийн индексийг тооцвол дараах үр дүн гарна.

$$P^{1981/1978} = \frac{(\hat{\beta}_1^1 \cdot \bar{z}_1^0 + \hat{\beta}_2^1 \cdot \bar{z}_2^0 + \hat{\beta}_3^1 \cdot \bar{z}_3^0 + \hat{\beta}_4^1 \cdot \bar{z}_4^0)}{(\hat{\beta}_1^0 \cdot \bar{z}_1^0 + \hat{\beta}_2^0 \cdot \bar{z}_2^0 + \hat{\beta}_3^0 \cdot \bar{z}_3^0 + \hat{\beta}_4^0 \cdot \bar{z}_4^0)}$$

$$P^{1981/1978} = \frac{(-306.5786 \cdot 21.21 + 5442.4650 \cdot 6.58 + 16.5755 \cdot 1999.64 + 21818.5300 \cdot 2.31)}{(-197.1599 \cdot 21.21 + 2131.9880 \cdot 6.58 + 24.1817 \cdot 1999.64 + 8100.7890 \cdot 2.31)} = 1.4673 \quad (6.11)$$

Эндээс дүгнэвэл 1978-аас 1981 оны хооронд орон сууцны үнэ ойролцоогоор 47 хувиар өсжээ. Хугацааны дами хувьсагчийн орон сууцны хедоник үнийн индекс 1.460 гарч байсантай харьцуулбал бараг ижил үр дүн гэж хэлж болохоор байна.

7. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

Үндэсний Статистикийн Хороо. *Орон сууцны үнийн индекс тооцох аргачлал*. Улаанбаатар, 2008.

Үндэсний Статистикийн Хороо. “Статистикийн бюллетень.” 2009-2013.

Bailey, Martin J., Richard F. Muth, and Hugh O. Nourse. “A Regression Method for Real Estate Price Construction.” *Journal of the American Statistical Association*, no. 58 (1963): 933-942.

Berndt, Ernst R. *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*. Massachusetts: Addison-Wisley Publishing Company, 1991.

Court, Andrew T. “Hedonic Price Indexes with Automotive Examples,” in *The Dynamics of Automobile Demand*. (The General Motors Corporation) 1939: 199-117.

European Union. “Handbook on Residential Property Prices Indices (RPPIs).” 2013, 186.

Gibbons, Steve. “The Costs of Urban Property Crime.” *Economic Journal* 114 (2004): F441-F463.

Gibbons, Steve, and Stephen Machin. “Valuing English Primary Schools.” *Journal of Urban Economics* 53 (2003): 197-219.

Goodhart, Charles, and Boris Hofmann. *House Prices and the Macroeconomy Implications for Banking and Price Stability*. Oxford: Oxford University Press, 2007.

Griliches, Zvi. “Introduction: Hedonic Price Indexes Revisited,” in Z. Griliches (ed), *Price Indexes and Quality Change*. Cambridge MA: Harvard University Press, 1971.

Griliches, Zvi. “Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change.” in *The Price Statistics of the Federal Government* (Government Printing Office), 1961.

Hill, Robert J. “Hedonic Price Indexes for Housing.” *OECD Statistics Working Papers* (OECD Publishing) 01 (2011).

International Monetary Fund. “Compilation Guide on Financial Soundness Indicators.” IMF, Washington DC, 2006.

Kiel, Katherine A., and Jeffrey E. Zabel. “Estimating the Demand for Air Quality in Four U.S. Cities.” *Land Economics*, 2000: 174-194.

Lancaster, Kelvin J. “A New Approach to Consumer Theory.” *Journal of Political Economy* 74 (1966): 132.

McMillen, Daniel P. “Airport Expansions and Property Values: The Case of Chicago.” *Journal of Urban Economics* 55 (2004).

Naroff, Joel L., Daryl Hellman, and David Skinner. “Estimates of the Impact of Crime on Property Values.” *Growth and Change* 11 (2006): 24-30.

Oates, Wallace E. “The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: An Empirical Study of Tax Capitalization and the Tiebout Hypothesis.” *Journal of Political Economy* 77, no. 6 (1969): 957-971.

Office for National Statistics. “Official House Price Statistics Explained.” 2013: 1-40.

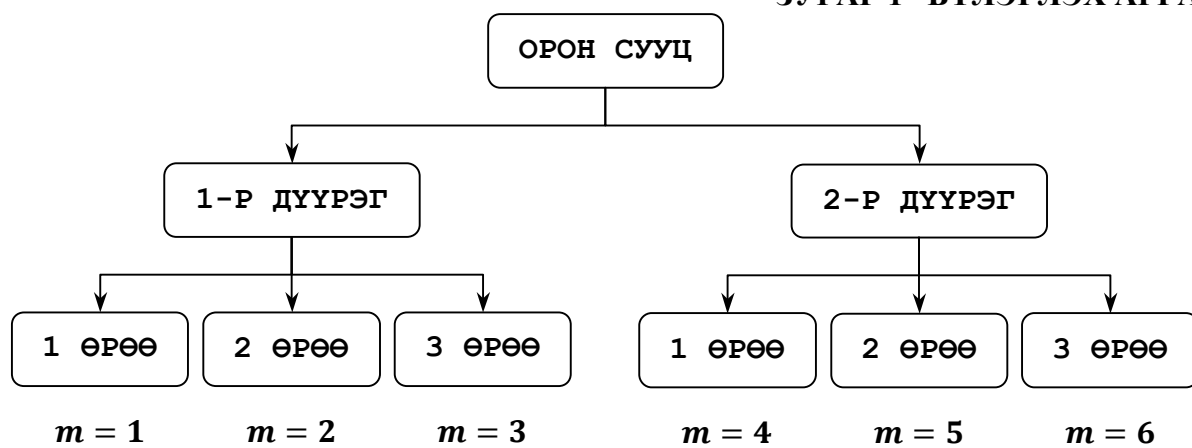
Rogoff, Kenneth S., and Carmen M. Reinhart. *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*. New Jersey: Princeton University Press, 2009.

Rosen, Sherwin. “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition in Pure Competition.” *Journal of Political Economy* 82, no. 1 (1974): 34-55.

- Rouwendal, Jan, and Willemijn J. van der Straaten. "The Costs and Benefits of Providing Open Space in Cities." *Tinbergen Institute Discussion Papers* (Tinbergen Institute) 08-001/3 (2008).
- Shiller, Robert J. "Derivatives Markets for Home Prices." *Cowles Foundation Discussion Paper* (Yale University) Paper No. 1648 (2008).
- Song, Yan, and Gerrit-Jan Knaap. "Measuring the Effects of Mixed Land Uses on Housing Values." *Regional Science and Urban Economics* 34, no. 6 (2004): 663-680.
- Stone, Richard. "The Measurement of Consumer Behaviour and Expenditure in the United Kingdom, 1920 1938." *Studies in the National Income and Expenditure of the United Kingdom* (Cambridge University Press) 1 (1954).
- Triplett, Jack E. "Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes: Special Application to Information Technology Products." *STI Working Paper 2004/9, Directorate for Science, Technology and Industry, Organisation for Economic Co-operation and Development*, 2004.
- Waugh, Frederick V. "Quality Factors Influencing Vegetable Prices." *Journal of Farm Economics* 10 (April 1928): 185-196.
- Wooldridge, Jeffrey M. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Fifth. Mason, Ohio: SOUTH-WESTERN CENGAGE Learning, 2013.

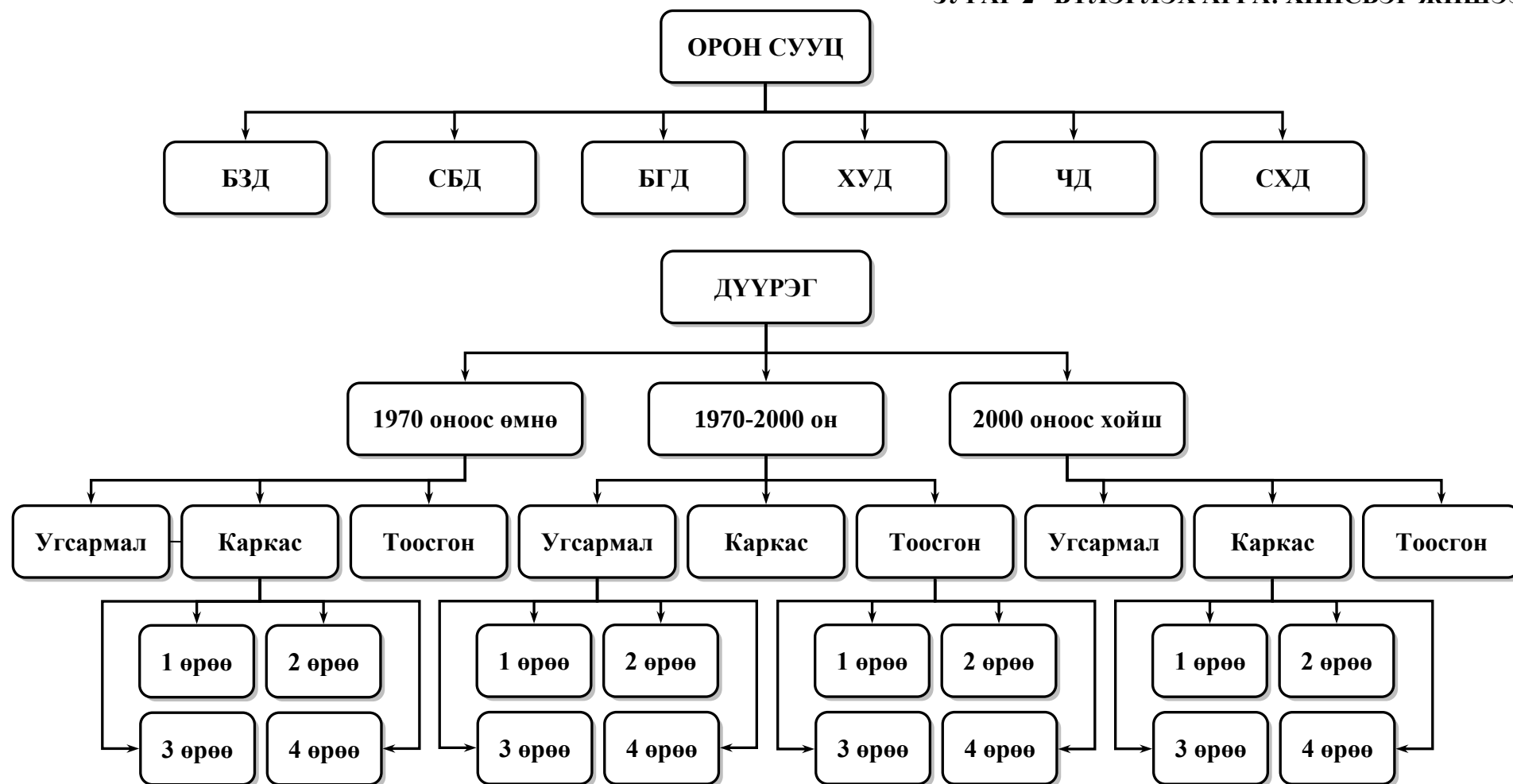
8. ХАВСРАЛТ

ЗУРАГ 1 БҮЛЭГЛЭХ АРГА



Эх сурвалж: Судлаачийн дүрслэл.

ЗУРАГ 2 БҮЛЭГЛЭХ АРГА: ХИЙСВЭР ЖИШЭЭ



Эх сурвалж: Судлаачийн дүрслэл.