

УЛСЫН ЭКОНОМЕТРИКИЙН III ОЛИМПИАЛ

**МОНГОЛ УЛСЫН АЙМГУУДЫН ОРЛОГЫН ЯЛГААТАЙ БАЙДАЛД
НӨЛӨӨЛӨГЧ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ШИНЖИЛГЭЭ**

Гүйцэтгэсэн: Э.Сугарбаяр
..... Б.Батмандах
..... Б.Пунцаг

Удирдсан: П.Гантөмөр /Доктор/

Улаанбаатар. 2018

ОРШИЛ

Аливаа улс орны хувьд иргэдийн амьжиргааны түвшинг дээшлүүлэх нь эдийн засгийн бодлогуудын нэн тэргүүний зорилгуудын нэг билээ. Энэ зорилгыг хангахын тулд хоёр хүчин зүйлийг анхаарах шаардлагатай. Эдгээр нь орлогын дундаж түвшин болон орлого хуваарилалт болно. Хэдийгээр дундаж орлого өндөр байх нь сайн байж болох ч үүний зэрэгцээ орлого тэгш бус хуваарилагдсан бол ядуу хүмүүсийн нөхцөл байдал илүү хүндэрнэ. (Kaasa, 2003) 2000-аад оны сүүлийн жилүүдэд өрнөсөн санхүүгийн болон эдийн засгийн хямралаас шалтгаалан орлогын тэгш бус байдлын талаарх асуудал дахин улс төрчдийн маргаан, мэтгэлцээний гол сэдэв болох болжээ. (Mehic, 2017)

Монгол улсын 2000-2015 оны хооронд эдийн засгийн өсөлтийн дундаж түвшин 8 хувьтай байсан ба ялангуяа 2011-2014 он буюу эдийн засгийн сэргэлтийн жилүүдэд Монгол улсын дотоодын нийт бүтээгдэхүүн дунджаар 12,3 хувийн өсөлттэй байсан нь дэлхий дахинд харьцангуй өндөр тооцогдож байлаа. Энэ үед дундаж давхарга хурдацтай тэлж, тэр хэмжээгээр нийт өрхөд ядуу өрхүүдийн эзлэх хувь буурсан. (Цэндсүрэн & Манлайбаатар, 2016) Тухайлбал, ядуурлын хамрах хүрээ 2010 оны байдлаар 38,8% байсан бол 2014 онд 21,6% болж өөрчлөгджээ. (Үндэсний статистикийн хороо, 2018)

Гэсэн хэдий ч эдийн засгийн өсөлт эрчимжих нь ядуурал, орлогын тэгш бус байдлыг автоматаар бууруулахгүй, ядуурал буурах нь тэгш бус байдлыг автоматаар бууруулдаггүй. (Eriksson, 2015) Үүнийг эдийн засгийн сэргэлтийн жилүүдийн хувьд авч үзвэл ядуурлын түвшин хөдөөд 33,3% байхад хотод 26,6%, өрхийн сарын орлого 2014 оны байдлаар хотод 1174005 төгрөг, хөдөөд 915606 төгрөг байна. Түүнчлэн 2015 оноос эхлэн удааширч 2017 оноос дахин сэргэж буй эдийн засгийн өсөлт ч орлогын тэгш бус байдлыг бууруулах тал дээр бодит нөлөө муу ажээ. Тухайлбал, 2017 онд Монгол банкнаас эдийн засгийн эмзэг байдлыг таван сектороор үнэлсний дунд нийгмийн сектор багтаж байгаа юм. Нийгмийн эмзэг байдал нь орлогын тэгш бус байдал, ажилгүйдэл, ядуурлын түвшин зэрэгзүүлэлтээр тодорхойлогддог ба сүүлийн жилүүдэд ядуурлын түвшин буурч байгаа боловч орлогын тэгш бус байдал өсөж байна. (Ган-Очир, 2017) Иймд хот болон хөдөөгийн цаашлаад аймгуудын орлогын ялгаатай байдалд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг тодорхойлох замаар аймгуудын алс ирээдүйн хөгжил, тэрхүү хөгжилд хөтлөх бодлогыг тодорхойлох нь чухал ач холбогдолтой юм.

Аймгуудын өрсөлдөх чадварын тайлангаас харахад 2015 онд Орхон, Дархан-Уул, Сүхбаатар, Төв, Сэлэнгэ аймгууд өрсөлдөх чадвараар тэргүүлсэн бөгөөд эдгээр аймгууд бусад аймгуудаас дэд бүтэц, уул уурхайгаас олох орлогын хувьд илүү байжээ. (Эдийн засгийн бодлого, өрсөлдөх чадварын судалгааны төв, 2017) Түүнчлэн 2016 онд Монгол улсын ДНБ-ий 17 орчим хувийг, аж үйлдвэрийн салбарын нийт үйлдвэрлэлийн 71 хувийг уул уурхайн салбар дангаараа бий үйлдвэрлэжээ. Уул уурхай нь татвар, ажил эрхлэлт, гадаадын хөрөнгө оруулалт гэх үндсэн гурван сувгаар эдийн засаг, цаашлаад иргэдийн

орлогод нөлөөлдөг. Түүнчлэн уул уурхайн бүтээгдэхүүний гол хэрэглэгч нь гадаадын улс орнууд тэр дундаа БНХАУ байдаг учир уул уурхайн бүтээгдэхүүний үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх хүчин зүйл нь тээвэрлэлттэй холбоотой буюу тус аймаг байнгын хилийн боомттой эсэх асуудал юм. Иймд аймгуудын орлогын ялгаатай байдлыг үүсгэж буй нэг хүчин зүйл нь уул уурхайн орд, хилийн боомт бөгөөд энэхүү ордын тухайн аймгийн эдийн засаг дахь өгөөж хэр их байгаагаас шалтгаална гэж таамаглаж байна. (Ашигт малтмал, газрын тосны газар, 2017)

Судалгааны хоёр дахь таамаглалыг аймгуудын дэд бүтцийн ялгаатай байдал орлогын ялгаатай байдлын шалтгаан болно хэмээн дэвшүүлэв. Далайд гарцгүй, уул уурхайд түшиглэсэн Монгол улсын хувьд хамгийн хямд тээврийн хэрэгсэл нь төмөр зам билээ. Иймд төмөр замын шугам сүлжээнд холбогдсон аймгуудад уул уурхайн тээвэрлэлтийн дам нөлөөгөөр үйлчилгээний газрууд нэмэгдэж, иргэд өрхийн бизнес эрхлэх боломжтой болох нь цаашлаад иргэдийн амжиргааны түвшин, аймгуудын орлогыг нэмэгдүүлнэ.

Аймгуудын дэд бүтцийн асуудлыг төрийн зохицуулалтаар шийдэх боломжтой бол бодлогоор өөрчлөх боломжгүй заяагдсан хүчин зүйл болох байршил, цаг агаарын байдал юм. Улсын нийслэлээс буюу зах зээл, эдийн засгийн төвлөрлөөс алслагдах тусам оршин суугаа хүн амын тоо, аж үйлдвэрийн тоо буурч аймгуудын орлого, хөгжлийн түвшин буурдаг ажээ. (Asar & Karahasan, 2015) Харин цаг агаарын байдал гэдгээр тухайн аймгийн дундаж температур, тухайн жилд орсон хур тунадасны хэмжээг төлөөлүүлэн авч үздэг бөгөөд өрхийн орлого гол төлөв мал аж ахуй, газар тариаланд тулгуурласан аймгуудын хувьд хур тунадас ихтэй жилүүдэд орлого буурах хандлагатай байж болно гэж үзлээ.

Дээрх таамаглалуудыг шалгах болон судалгааны үндсэн асуудалд хариу өгөхийн тулд Монгол улсын засаг захиргааны Монгол улсын засаг захиргааны 21 нэгжийн панел өгөгдлийг ашиглан шинжилгээ хийж, орлогын ялгаанд нөлөөлж буй хүчин зүйлсийг ул суурьтай тодорхойлох зорилго тавилаа. Энэхүү зорилгын хүрээнд (1) аймгуудын нээлттэй статистик мэдээлэл дээр тулгуурлан тэдгээрийн орлогын ялгаатай байдал, түүний хугацаан дахь шилжилтийг ажиглах, (2) параметрт болон параметрт бус конвергенцийн шинжилгээгээр аймгуудын хооронд орлогын ялгаа арилах боломжтой эсэх талаар дүгнэлт өгөх (3) панел өгөгдлийн шинжилгээг ашиглан аймгуудын орлогын ялгаатай байдалд хэмжиж болохуйц болон хэмжих болохгүй ямар үзүүлэлтүүд хүчтэй нөлөөтэйг илрүүлэх зорилтуудыг дэвшүүлэв.

СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Зах зээлийн системд шилжэх нь орлогын ялгаатай байдлыг бууруулах бус өсгөдөг гэсэн асуудлын хүрээнд Индонезийн аймгуудын (арлуудын) хоорондох ялгаатай байдал, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг судалжээ. Тус улс 1999 онд эдийн засгийн болон улс төрийн хүчин зүйлсийн нөлөөгөөр зах зээлийн системд шилжсэн ба судалгааны асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд конвергенцийн шинжилгээ хийсэн ба шинжилгээнд 26 аймгийн 1993 – 2005 оны хоорондох өгөгдлийг авч ашигласан. Нэмж хүн амын өсөлт, эрүүл мэндийн төвийн тоо, хөрөнгө оруулалт, газрын тос ба байгалийн хий, орлого, гадаадын шууд хөрөнгө оруулалт зэрэг удирдлагын хувьсагчдыг оруулан ХБКА болон панел өгөгдлийн шинжилгээний аргуудаар шинжилгээг хийжээ. ХБКА ашигласан шинжилгээний үр дүн нийцтэй бус учир загварыг илүү найдвартай болгохын тулд тогтмол нөлөө болон санамсаргүй нөлөөг ашиглан хаусмены тестээр шалгахад тогтмол нөлөөний загвар нь илүү нийцтэй гарчээ. Үнэлгээний товч үр дүнд конвергенцийн коэффициент 1% -ийн ач холбогдлын түвшинд сөрөг гарсан ба энэ нь конвергенцийн үзэгдэл явагдаж байгаа буюу тааруу хөгжилтэй аймгуудын орлогын өсөлт өндөр хөгжилтэй аймгуудаас илүү байгааг илэрхийлнэ. Түүнчлэн хүн капитал, хүн амын өсөлт гэсэн хувьсагчууд нь конвергенцэд сөрөг нөлөөтэй байна. (Aritenang, 2008)

Дээрх судалгааны ажлын нэгэн адил панел өгөгдлийн үнэлгээний загваруудын нийцтэй байдлыг харьцуулах байдлаар хамгийн сайн загварыг тодорхойлон Португали улс дахь бүс нутгийн эдийн засгийн өсөлтийн тодорхойлогч хүчин зүйлсийн эмпирик шинжилгээ хийжээ. Шинжилгээнд статистикийн хорооноос гаргадаг NUTS 3 түвшний 1343 бүс нутгийн 1999 – 2010 оны хоорондох өгөгдлийг ашигласан ба нэгтгэсэн, тогтмол, санамсаргүй нөлөөний загваруудыг трендтэй болон трендгүй хэлбэрээр үнэлэн Хаусмены шалгуураар шалгахад санамсаргүй нөлөөний загвар хамгийн нийцтэй байсан. Судалгааны хүрээнд дараах 3 таамаглалыг дэвшүүлжээ. Үүнд: 1) Тайлбарлагдагч хувьсагч буюу нэг хүнд ногдох ДНБ нь дараах тайлбарлагч хувьсагчидтай эерэг хамааралтай: хүн амын нягтрал, хүн амын өсөлт, оршин суугчдын тоо, ажил эрхлэлт, нэмэгдсэн өртгийн хэмжээ, экспорт, цахилгааны хэрэглээ, эмч нарын тоо, эмнэлэг болон эрүүл мэндийн төвийн тоо, музейн тоо, хэвлэлийн байгууллагын тоо, дээд боловсролын байгууллагын тоо, өв соёлыг хамгаалахад зарцуулж буй зардал, улсын төсвөөс авсан санхүүжилт, суурин телефон утасны тоо, орон сууцны хангамж; 2) Тайлбарлагдагч хувьсагч нь дараах тайлбарлагч хувьсагчидтай сөрөг хамааралтай: хөгшрөлтийн индекс, нийгмийн даатгалын шимтгэлийн хэмжээ, импорт ба гэмт хэргийн тоо; 3) Бүс нутгийн эдийн засгийн өсөлтөд дүн шинжилгээ хийхэд панел өгөгдлийн аргачлал нь тохиромжтой бөгөөд бусад аргачлалуудаас давуу талтай буюу тэгшитгэл бүхэлдээ ач холбогдолтой байх зэрэг багтана. Судлаачид эхний таамаглалын хувьд ажил эрхлэлт, нэмэгдсэн өртгийн хэмжээ, цахилгааны хэрэглээ, хэвлэлийн байгууллагын тоо гэх хувьсагчууд таамаглалын дагуу нэг хүнд ногдох ДНБ -д эерэг нөлөөтэй, хоёрдугаар таамаглалаас хөгшрөлтийн индекс сөрөг

нөлөөтэй, гуравдугаар таамаглал бүхэлдээ дэмжигдсэн үр дүнг онцолжээ. (Manso, Matos, & Carvalho, 2015)

Өрхийн орлогын ялгаатай байдал буурах, конвергенц явагдах эсэхийг тодорхойлох өөр нэг арга нь дисперсийн шинжилгээ юм. Энэхүү аргачлалыг ашиглан Канад улсын мужуудын дунд конвергенц явагдсан, явагдаж байгаа эсэхийг 1926 – 2011 оны хоорондох 85 жилийн хугацааны өгөгдлөөр шалгахыг зорьжээ. Дисперс буюу сигмаг хугацааны турш тооцоолоход гадаад шокын үеэр дивергенц ажиглагдсан бол 1936 – 1945 оны хооронд буюу их хямралаас сэргэж байх үед, 1951 – 1973 оны “алтан үе” -д тус тус конвергенц явагдсан байна. Эдгээр үеүдэд явагдсан конвергенц нөхцөлт эсвэл нөхцөлт бус аль нь болохыг шинжлэн дисперсийг зурахад илүү гурвалжин хэлбэртэй буюу нөхцөлт бус конвергенц ажиглагджээ. Судалгаанаас 3 чухал үр дүн гарсан ба нэгт аймгуудын хооронд конвергенц ажиглагдсан ч энэ нь тогтвортой бус байсан. Үүнийг 85 жилийн хугацаанд гарсан 4 гадаад шокоор тайлбарлажээ. Их хямрал, Дэлхийн II дайны дараах эдийн засгийн шилжилт, газрын тосны үнийн шок, 1990 -ээд оны сүүлд болсон эрдэс бүтээгдэхүүний зах зээлийн өсөлт гэсэн гадаад шокуудын үеэр конвергенц бус дивергенц ажиглагджээ. Дараагийн чухал үр дүн нь тодорхой мужуудын хооронд урт хугацааны тогтвортой тэнцвэр байна. Тодруулбал тодорхой хэдэн муж эдийн засгийн шокын хариуд ижил үйл хөдлөл үзүүлдэг ба энэ үр дүн нийт улсын дунджаас ялгаатай байгаа нь судалгаанаас ажиглагджээ. Эцэст нь урт хугацааны тэнцвэр цаг хугацааны явцад өөрчлөгдөж болохыг тогтоожээ. (Brown & Macdonald, 2015)

Бүс нутгийн хөгжлийн ялгаатай байдлын нэг шалтгаан нь байгалийн баялаг хэмээх таамаглалын хүрээнд Норвеги улсын NUTS 3 түвшний бүс нутгуудыг 1997 – 2007 оны хоорондох өгөгдлийг ашиглан мужуудын орлогыг судалжээ. Норвегийн эдийн засгийн бүсийн онцлог шинж чанаруудаас орон зайн хамаарлыг тодорхойлохын тулд энэхүү судалгаа нөөц баялгийн тархалтад тулгуурласан төдийгүй Норвегийн мужуудын янз бүрийн орлого, хүн амын хэв шинжийг тусгасан. Судалгааны загварын ерөнхий тавил нь эдийн засгийн үйл ажиллагааг байгалийн баялаг, хүн капитал, тухайн газар орны онцлог уур амьсгал гэсэн 3 хүчин зүйлсээр тайлбарлахаар хэлбэртэй тодорхойлогджээ. Шинжилгээнд панел өгөгдлийн тогтмол болон санамсаргүй нөлөөний загварыг ашигласан ба тайлбарлагч хувьсагчдаар ажил эрхлэлт, хөрөнгө оруулалт, байгалийн нөөцийн салбарын нэмүү өртгийг авсан бол тайлбарлагдагч хувьсагчдаар нэг хүнд ногдох ДНБ болон хүн амын нягтыг авч 2 загварыг үнэлсэн байна. Судалгаанаас гарсан гол үр дүнд газрын тос, байгалийн хий олборлолт буюу ил болон далд уурхайн үйл ажиллагаа нь тухайн бүс нутгийн орлогийг нэмэгдүүлдэг бөгөөд хүн амын нягтрал нь хөдөлмөр эрхлэлт, хөрөнгө оруулалт, үйлдвэрлэлийн нэмүү өртөг зэргээс хамаардаг болох нь тодорхойлогджээ. Панел өгөгдлийн шинжилгээний тогтмол болон санамсаргүй нөлөөний 2 загварын тогтмол нөлөөний загвар нь илүү нийцтэй байсан. Тогтмол нөлөөний загварын үр дүнг товч тайлбарлавал газрын тос, байгалийн хийнд суурилсан үйлдвэрлэлийн ажил эрхлэлт нь нэг хүнд ногдох ДНБ -ий хэлбэлзэлд эерэг нөлөөтэй. Харин газар тариалан

болон загасчлалын салбарын ажил эрхлэлт нь тухайн бүс нутгийн орлогод сөрөг нөлөөтэй байгаа бол уул уурхайн ажил эрхлэлт нөлөөгүй байна. Мөн түүнчлэн уул уурхай, байгалийн хий болон газрын тосны үйлдвэрлэлийн ажил эрхлэлт нь тухайн бүс нутгийн хүн амын нягтшилд эерэг нөлөөтэй үр дүн гарчээ. (Acar & Karahasan, 2015)

Монголбанк 2012 онд монгол улсын 21 аймаг, нийслэлийн орлогын ялгаа, тэдгээрийн конвергенцийн хурдыг тодорхойлж түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тогтоох зорилгоор энэхүү судалгааг хийжээ. Судалгаанд 2000-аас 2011 оныг хамарсан нийт 22 нэгжийн статистик тоон мэдээллийг ашигласан бөгөөд конвергенцийг хэмжихдээ параметрт (бета болон сигма конвергенц) болон параметрт бус (марковын шилжилтийн матриц, карнелын тархалт) аргачлалаар тооцсон байна. Параметрт аргачлалаар конвергенцийг тооцоход нийтлэг байдлаар конвергенц явагдахгүй гэсэн үр дүн гарсан бөгөөд панел өгөгдлийг ашиглан хөндлөн тогтмол нөлөөг дангаар нь тооцон үнэлэхэд конвергенцийн хурд 1,7 хувь, хөндлөн болон хугацааны тогтмол нөлөөг давхар тооцон үнэлэхэд конвергенцийн хурд 2,3 хувь гарсан байна. Харин параметрт бус аргачлалаар конвергенцийг тооцоход орлогын ялгаатай байдал нэмэгдэж байгаа нь харагджээ. Гэвч Улаанбаатар, Орхон болон Өмнөговь аймгууд нь нэг хүнд ногдох ДНБ-ээрээ бусад нэгжүүдээсээ хэт өндөр учраас үнэлгээг гажуудалтай болгож байсан бөгөөд эдгээрийг хасаж үнэлэхэд конвергенцийн хурд нэмэгдэж байсан. Орлогын ялгаатай байдалд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тооцоходоо тайлбарладагч хувьсагчаар нэгжүүдийн нэг хүнд ногдох ДНБ-ийг тайлбарлагч хувьсагчаар хүн амын өсөлт, бага боловсролд хамрагдалтын түвшин, ДНБ-д эзлэх нэгжүүдийн төсвийн зардал, ДНБ-д эзлэх нийт зээлийн үлдэгдэл, ажиллах хүчний оролцооны түвшин, дундаж температур, хур тунадасны хэмжээ зэрэг үзүүлэлтүүдийг авсан боловч ганцхан тухайн нэгжийн ажиллах хүчний оролцооны түвшин ач холбогдолтой гарсан байна. Өөрөөр хэлбэл ажиллах хүчний оролцооны түвшин 1 хувиар өсөхөд нэг хүнд ногдох ДНБ нь 5 хувиар өснө. (Билгүүн & Даваасүх, 2012)

Бүс нутгийн хөгжлийн ялгаатай байдлыг тодорхойлох альтернатив аргачлалуудын нэг нь Энтропи болон Топсис аргачлал билээ. Энэ аргачлалаар Монгол улсын 21 аймаг, нийслэлийн хөгжлийн ялгааг тайлбарлах, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тодорхойлох судалгааг 2016 онд хийжээ. Судалгаанд 2000-аас 2014 оны 22 нэгжийн тоон статистик үзүүлэлтүүдийг ашигласан бөгөөд тайлбарладагч хувьсагчаар нэг хүнд ногдох ДНБ-ийг тайлбарлагч хувьсагчаар өрхийн сарын бодит орлого, нэг хүнд ногдох улсын төсвийн хөрөнгө оруулалт, нэг хүнд ногдох хадгаламж, ажилгүйдлийн түвшин, ажил эрхлэлтийн түвшин, нэг эмчид ногдох хүний тоо зэргийг авчээ. Энтропын аргаар хөгжлийн ялгаатай байдлыг шалгахад нийт ялгаатай байдлын 39,9 хувь нь эдийн засаг, 37,5 хувь нь нийгэм, 22,5 хувь нь орон нутгийн ялгаатай байдлаас үүдэлтэй гэсэн үр дүн гарсан байна. Харин топсис аргаар нэгжүүдийн хөгжлийн ялгааг хархад аймгуудын хоорондох хөгжлийн конвергенц 2010 он хүртэл ажиглагдаагүй ч 2010 оноос хойш конвергенц явагдаж буй нь харагджээ. (Алтансүх, 2016)

ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

Энэхүү бүлгээр аймгуудын орлогын ялгааны тодорхойлолт, үүнтэй холбогдох ялгаатай хандлагууд, хэмжих арга болоод орлогын ялгаатай байдлын шалтгаан, үүнд нөлөөлж буйхүчин зүйлсийг шинжлэх эконометрик арга зүйг танилцуулна.

Онолын хэсэг

Эдийн засгийн түүхэнд 1945 оноос өмнө гурав дахь ертөнц хэмээгдэж байсан хөгжлийн хувьд маш дорой улс орнууд нэг хүнд ногдох орлогоороо тухайн үеийн баян улс орнуудыг гүйцэж эхэлсэн нь конвергенц, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг судлах талбарын эхлэлийн цэг болсон байдаг. Гэвч 1980-аад онд эсрэгээсээ хөгжлийн ялгаатай байдал улам нэмэгдсэн нь конвергенцийг судлах сонирхлыг илүү өндөр түвшинд аваачсан байна. Конвергенцийн талаар эдийн засагчид өөр өөрсдийн өнцгөөс харж олон төрлийн тодорхойлолт, санаануудыг дэвшүүлж байсан бөгөөд эдгээрийг доорх хүснэгтэд дэлгэрэнгүй харууллаа.

Хүснэгт 3. Конвергенцийн талаарх үзэл баримтлал

Эдийн засагч	Он	Тайлбар
Адам Смит	1776	Хөдөлмөрийн хуваарийн нийгэм даяарх өргөжилт нь баян орнуудыг технологийн хуьд ядуу орнуудаас давуу байдлаа хадгалах буюу нэмэгдүүлэх боломжийг олгодог байна.
Гершенкрон	1962	Буурай хөгжилтэй улс орнууд хөгжингүй улс орнуудаас технологи, хүн капиталыг нь шилжүүлэн авч тэдгээрийг эдийн засгийн хөгжлөөрөө гүйцэх боломжтой.
Хюм		Хөгжингүй улс орнууд дотоод ялзрал буюу нийгэм, институцийн сул байдлаас болж хөгжил нь аяндаа удааширж конвергенц явагдах боломжтой.
Освальд, Такер	1999	Хөгжингүй улс орнууд боловсрол, шинжлэх ухааны салбартаа өндөр хөрөнгө оруулах боломжтой байдаг тул тэдгээрийн хөгжлөөр дамжуулан эдийн засгийн хөгжлөөрөө буурай улс орнуудаас улам холдох боломжтой.
Делонг, Доурик	2002	Дэлхийн улс орнуудын конвергенцэд газарзүй болон цаг агаар чухал нөлөөтэй байжээ.

Эх сурвалж: (Сноудон & Вэйн, 2010)

Улс орон бүрийн хувьд эдийн засаг, нийгмийн үзүүлэлтүүд нь ялгаатай байдаг бөгөөд конвергенцийн ерөнхий шинжийг Солоугийн өсөлтийн загвараас харж болно. Энэхүү загвараар хөгжингүй улс орнуудын капитал-хөдөлмөрийн харьцаа, хадгаламжийн муруй болон үр нөлөөтэй элэгдлийн шулуун нь хөгжиж буй улс орнуудаас өндөр байдаг тул конвергенц явагдахгүй гэж үздэг. Мөн Роберт Лукас XXI зуунд “агуу конвергенц”-ийн үе болно гэж үзсэн бөгөөд хүн капитал, бодлого, институцийн өөриймшүүлэх, капиталын урсгалаар дамжуулан хөгжиж буй улс орнууд хөгжингүй улс орныг гүйцнэ хэмээжээ.

Конвергенц гэдгийн цаана бид орлогын түвшинг ярих шаардлагатай ба энэ нь хөгжлийн гол үндэс болдог төдийгүй тухайн орлогыг олонхи эсвэл цөөнх эзэмшиж байгаа нь нэн чухал юм. Хөгжлийн эдийн засагчид орлогын ялгаатай байдал нь дараах 3 шалтгааны улмаас үр ашиггүй гэж үздэг. Нэгдүгээрт орлогын ялгаатай байдал нь эдийн засгийн үр өгөөжгүй байдалд хүргэдэг. Хоёрдугаарт орлогын ялгаатай байдлаас болж нийгмийн харилцан хамтын ажиллагаа, тогтвортой байдал алдагддаг. Гуравт, орлогын ялгаатай байдал нь шударга бус гэж үздэг байна. Судлаачид орлогын хуваарилалтыг дараах хоёр үзүүлэлтээр ихэвчлэн хэмждэг. Нэгт, орлогын хэмжээний хуваарилалт гэдэг нь нэг хүнд ногдох орлогыг хэлдэг бөгөөд ямар эх үүсвэрээс орж байгааг бус хэдий хэмжээний орлого олсныг онцолдог байна. Өөрөөр хэлбэл орлогыг хөдөлмөр, хүү, түрээс, бэлэг, өв хөрөнгө зэрэг ямар эх үүсвэрээс олж байгааг чухалчилдаггүй ба байршил(хот ба хөдөө), салбар болон мэргэжлийн ялгаа(хөдөө аж ахуй, худалдаа, үйлчилгээ) харгалзан авч үздэггүй. Хоёрт, үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлүүдээр хуваарилагдсан орлогын функционал хуваарилалт гэдэг нь үйлдвэрийн хүчин зүйл(газар, хөдөлмөр, капитал) тус бүр нийторлогод хэчнээн хувийг эзэлж байгаагаар хэмждэг.

Арга зүйн хэсэг

Улс орнуудын орлогын түвшин, түүний өсөлтийн талаар судлахад конвергенцийн ойлголт чухал нөлөөтэй юм. Онолын дагуу конвергенцийг параметр, параметрт бус гэж 2 ангилдаг. Энэхүү судалгаанд параметрт конвергенц буюу β о о σ конвергенцуудыг, параметрт бус конвергенц буюу марковын шилжилтийн матриц, кернелийн тархалтуудыг ашиглалаа.

Параметрт конвергенцийн аргууд

Анх β конвергенцийг 1995 онд Barro болон Saran-I-Martin нар Solow-Swan-ий загварыг өргөтгөн тооцож байжээ. Үүнийг доорх тэгшитгэлээр тооцдог бөгөөд абсолют β конвергенц байх нь бага орлоготой орнууд өндөр орлоготой орнуудыг гүйцэх боломжтойг илтгэдэг байна.

$$\beta = -\frac{\log(1+bT)}{T} \quad (1)$$

Харин σ конвергенц нь улс орнуудын орлогын дисперсийг тооцдог бөгөөд дисперс өндөр байх нь орлогын ялгаа их байгааг, дисперс бага байх нь орлогын ялгаа бага байгааг илтгэдэг байна. Үүнийг доорх тэгшитгэлээр тооцдог.

$$\sigma = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N [\log(y_{it} - \mu_t)]^2 \quad (2)$$

Мөн β конвергенц нь σ конвергенц үүсэх зайлшгүй нөхцөл болохоос хүрэлцээтэй нөхцөл биш гэдэгт судлаачид санал нэгддэг байна.

Параметрт бус конвергенцийн аргууд

Параметрт конвергенцын аргууд нь тодорхой хязгаарлалтуудын хүрээнд л орлогын ялгаатай байдлыг илэрхийлдэг тул зарим судлаачид параметрт бус конвергенцийн аргыг илүүд үздэг байна. Danny Quah (1993, 1996) нь анх параметрт бус аргачлал буюу тархалтыг ашиглахыг санал болгосон бөгөөд энэхүү тархалтад тулгуурласан аргачлал нь орлогын ялгаатай байдал, түүний шилжилтийг бүрэн дүүрэн харуулж чадна гэж үзжээ.

Марковын шилжилтийн матриц нь улс орнуудын орлогын ялгаа, түүний шилжилтийг харуулдаг бөгөөд марковын цуваа нь нэгдүгээр эрэмбийн стационар процесс байх ёстой ажээ. Марковын цуваа нь дискрет тохиолдолд доорх хэлбэрээр бичигддэг.

$$Y_{t+1} = M * Y_t \quad (3)$$

Гэвч марковын шилжилтийн матриц нь зарим нэг хязгаарлалтай байдаг учраас давхар кернелийн тархалтыг ашиглах хэрэгтэй.

Панел өгөгдлийн үнэлгээ

Дээрх аргуудаар орлогын ялгаа арилах эсэх талаар тодорхой дүгнэлтүүдийг хэлж болох ч орлогын ялгаатай байдалд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийг тогтооход хангалтгүй юм. Иймээс панел өгөгдлийн үнэлгээг ашиглах нь оновчтой. Панел өгөгдлийн үнэлгээ нь судлагдахуун хоорондын хамаарал, ялгаатай байдал болоод өөрчлөлтийг тооцоолох боломж олгодог давуу талтай. Панел өгөгдлийн шинжилгээ нь хувьсагчдыг нэгэн систем болгон авч үнэлгээг хийдэг бөгөөд тэдгээрийн алдааг хамгийн бага байлгахыг зорьдог.

Hsiao (2003) Klevmarken (1989) нарын үзэж буйгаар панел өгөгдлийн шинжилгээ дараах давуу талтай. Эдгээр нь:

1. Бүс нутгууд хоорондын ялгаа болон нэгэн төрлийн бус хэв шинжийг хянах,
2. Вариаци ихтэй, тайлбарлагч хувьсагч хоорондын мультиколлинеар багатай, чөлөөний зэрэг болон үр ашгийн түвшин ихтэй мэдээллийг боловсруулах,
3. Хувьсагчдын хувьд цаг хугацааны динамик тохируулга хийх,
4. Хөндлөн эсвэл хугацааны цувааны загваруудаас илүү боловсронгуй загварыг ашиглах,
5. Нэгтгэсэн өгөгдлөөс үүсэх алдааг бууруулах, арилгах зэрэг болно.

Панел өгөгдлийг үнэлэх аргачлалыг сонгохдоо Брууш-пеганий Лагранжийн үржүүлэгчийн тестийг ашиглана. Тус тест нь регрессийн тэгшитгэлийн ажиглагдаагүй тогтмол нөлөөний вариацийг шалгадаг ба хэрэв ажиглагдаагүй тогтмол нөлөө буюу үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүний вариаци “0” гэж үзвэл панел өгөгдлийг үнэлэх хамгийн хялбар арга бол ХБКА юм. ХБКА-аар үнэлгээ хийхэд дараах нөхцөлүүдийг хангах шаардлагатай.

1. Хатуу экзоген шаардлага буюу үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн бүх хугацааны туршид тайлбарлагч хувьсагчидтай хамааралгүй байх

$$E(u_t | x_1, x_2, \dots, x_T) = 0, \quad t = 1, \dots, T \quad (4)$$

2. Хугацааны хувьд тогтмол байдаг хувьсагчдыг хасах буюу К эрэмбэтэй байх.

Дээрх хоёр урьдач нөхцөлийг хангаж байхад өнцгийн налалтын коэффициент β нь β дундажтай, V вариацийн матрицтай хэвийн тархалт бүхий утга байна.

$$\hat{V} = (\sum_{i=1}^N X_i' X_i)^{-1} (\sum_{i=1}^N X_i' u_i) (\sum_{i=1}^N X_i' X_i)^{-1} \quad (5)$$

Хэрэв регрессийн тэгшитгэлийн ажиглагдаагүй тогтмол нөлөөний вариаци “0”-ээс ялгаатай бол ЕХБКА ашиглах шаардлагатай. ЕХБКА-аар үнэлгээг хийх үед хэрэв алдааны вариаци-ковариацийн матрицыг мэдэж байгаа тохиолдолд хетероскедастик загварыг хомоскедастик шинжтэй болгох боломжтой гэж үздэг. ЕХБКА-аар үнэлгээ хийхэд дараах урьдач нөхцөлүүдийг хангах шаардлагатай.

1. Үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүний элемент бүр тайлбарлагч хувьсагчдын элемент бүртэй хамааралгүй байх.

$$E(X_i u_i) = 0 \quad (6)$$

2. Үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүний нөхцөлт бус вариацийн матриц эерэг тодорхойлогдох.

$$\Omega = E(u_i u_i') > 0 \quad (7)$$

ЕХБКА-аар үнэлгээ хийж буй тохиолдолд хетероскедастикийн бүтэц буюу Ω -ыг мэдэх шаардлагатай байдаг. Харин Боломжит ЕХБКА нь хетероскедастикийн бүтцийг төлөөлүүлэн ашиглахын оронд үнэлэх боломжийг олгодог. Үнэлгээний процедурыг товч тайлбарлавал, эхлээд ХБКА-ын үнэлгээнээс $\hat{\Omega}$ -ыг тодорхойлж, үүний дараагаар ЕХБКА-ын үнэлгээнд Ω -ын оронд $\hat{\Omega}$ -ыг ашиглана.

Панел үнэлгээний загварууд

Өмнөх хэсэг панел өгөгдөл ашиглан үнэлгээ хийх аргачлалтай танилцсан бол энэ хэсэгт тэдгээр аргачлалыг ямар загварын хүрээнд ашигладаг болохыг тодорхойлно. Панел өгөгдлийн үнэлгээний үндсэн хоёр загвар байдаг ба эдгээр нь санамсаргүй нөлөөлөл бүхий загвар болон тогтмол нөлөөний загвар юм. Санамсаргүй нөлөөний загварыг ашиглах эсэхийг Бруюш-пеганы Лагранжийн үржүүлэгчийн шалгуур статистикаар тодорхойлно.

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right\} \quad (8)$$

Хэрэв $\sigma^2_{it} = 0$ гэсэн тэг таамаглал үнэн бол санамсаргүй нөлөө байхгүй байх ба LM статистик нь χ^2 тархалттай байна. Харин тэг таамаглал худал бол санамсаргүй нөлөө байх бөгөөд тус өгөгдлийг санамсаргүй нөлөөний загвараар үнэлж болно.

Санамсаргүй нөлөөний загвар ба урьдач нөхцөлүүд:

$$y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + \mu_i + v_{it} \quad (9)$$

Энд, y_{it} – тайлбарлагдагч хувьсагч

α – өнцгийн налалтын утга буюу тогтмол коэффициент

X_{it} – хугацааны хувьд ялгаатай $1 \times k$ регрессор матриц

β – параметрийн $k \times 1$ матриц

v_{it} – нийлмэл алдаа $v_{it} = c_i + u_{it}$

ЕХБКА-ын хүрээнд санамсаргүй нөлөөллийн загвар нь нийлмэл алдааны хугацааны цуваан дахь хамаарлыг ашигладаг. Санамсаргүй нөлөөний загварт хатуу экзоген шаардлагаас гадна хэд хэдэн урьдач нөхцөлийг авч үздэг. Үүнд:

1.(a) $E(u_{it}|x_i, c_i) = 0$, $t = 1, \dots, T$ Хатуу экзоген байх

(b) $E(c_i|x_i) = E(c_i) = 0$ $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT})$ Ортогонал нөхцөл

2. ЕХБКА-ын үнэлгээ нийцтэй байхын тулд эрэмбийн нөхцөл хангагдах ёстой.

$$\text{rank}(E(X_i' \Omega^{-1} X_i)) = K$$

3. Нөхцөлт вариаци тогтмол бөгөөд нөхцөл ковариаци тэгтэй тэнцүү байна. Энэ урьдач нөхцөлийн хүрээнд хетероскедастик тогтсон хэлбэртэй байх буюу ажиглагдаагүй нөлөө буюу c_i хомоскедастик шинжтэй байна.

$$(a) E(u_i u_i' | x_i, c_i) = \sigma_u^2 I_{uT}$$

$$(b) E(c_i^2 | x_i) = \sigma_c^2$$

Тогтмол нөлөөний загвар ба урьдач нөхцөлүүд:

$$y_{it} = X_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad (10)$$

Энд, y_{it} – тайлбарлагдагч хувьсагч

X_{it} – хугацааны хувьд ялгаатай $1 \times k$ регрессор матриц

β – параметрийн $k \times 1$ матриц

c_i – ажиглагдаагүй тогтмол нөлөө

u_{it} – үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн

Панел өгөгдлийн хэрэглээнд ажиглагдаагүй нөлөө тайлбарлагч хувьсагчидтай хамааралтай байх нь нийтлэг тохиолдоно. Энэ тохиолдолд хоёроос дээш хугацааны өгөгдлөөс ажиглагдаагүй нөлөөг арилгах боломжтой байдаг учир тогтмол нөлөөний загварашиглах нь үр дүнтэй байдаг.

1. $E(u_{it}|x_i, c_i) = 0$, $t = 1, \dots, T$ Хатуу экзоген байх. Энэ тохиолдолд үнэлгээ гажуудалгүй байна.

2. Хугацааны туршид утга нь өөрчлөгдөхгүй тогтмол байдаг хувьсагчийг тогтмол нөлөөний загварын үнэлгээнд ашиглах боломжгүй.

$$\text{rank}\left(\sum_{t=1}^T E(\ddot{x}_{it} \ddot{x}_{it}')\right) = \text{rank}[E(\ddot{X}_i' \ddot{X}_i)] = K \quad (11)$$

3. Үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн тогтмол вариацитай бөгөөд хугацаа хооронд хамааралгүй байна.

$$E(u_i u_i' | x_i, c_i) = \sigma^2 I_{u \ T} \quad (12)$$

Хаусмены шалгуур

Үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн болон тэгшитгэлийн тайлбарлагч хувьсагчид хоорондоо хамааралтай эсэхээс шалтгаалан үнэлгээний загвар өөрчлөгддөг. Энэхүү хамаарлыг Хаусмены шалгуур ашиглан шалгах ба тэг таамаглал үнэн бол санамсаргүй нөлөөний загвар тохиромжтой, харин эсрэг тохиолдолд тогтмол нөлөөлөл бүхий загвар тохиромжтой байна. Шалгуур нь санамсаргүй нөлөөний болон тогтмол нөлөөний загваруудын коэффициентуудын үнэлгээг харьцуулах замаар хийгдэнэ.

$$H_0: \text{plim}(b_{fe} - b_{re}) = 0$$

$$H_a: \text{plim}(b_{fe} - b_{re}) \neq 0$$

$$LM = (b_E - b_{RE})' \hat{W}^{-1} (b_E - b_{RE}) \sim \chi^2 \text{ бөгөөд}$$

$$\text{энд } \hat{W} = \text{Var}(b_E - b_{RE}) = \text{Var}(b_E) - \text{Var}(b_{RE}) \text{ байна.}$$

Панел өгөгдлийн үнэлгээнд үүсэх асуудлууд, тэдгээрийг засварлах арга

Хөндлөн болон хугацааны цувааны өгөгдлийн шинжилгээний нэгэн адил эконометрикийн асуудлууд тохиолддог. Энэ хэсэгт тус асуудлуудыг илрүүлэх болон засварлах аргачлалын талаар танилцуулъя.

Стационар эсэхийг шалгах

Стационар бус хувьсагчийг үнэлгээнд ашигласнаар үнэлгээний үр дүн үндэслэл муутай буюу хуурмаг үр дүн гарах сөрөг нөлөөтэй. Иймд үнэлгээнд ашиглах өгөгдлийн стационар эсэхийг зайлшгүй шалгах шаардлагатай. $N = [10; 250]$, $T = [25; 250]$ хэмээх хэмжээ бүхий панел өгөгдлийн үнэлгээнд ашиглах хувьсагчдын стационар эсэхийг LLC (Levin, Lin and Chu) шалгуураар тогтооно. Тус шалгуурын тэг таамаглал нь хугацааны цуваа бүр нэгж язгууртай байх бөгөөд альтернатив таамаглал нь хугацааны цуваа бүр стационар байхаар тавигддаг. Гурван шатат аргачлалын дагуу LLC шалгуурын таамаглалыг шалгадаг. Үүнд:

Алхам 1: Хөндлөн өгөгдөл тус бүрийн хувьд ADF регресс хийх

$$\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{i,t-L} + \alpha_i d_{mt} + s_{it} \quad (13)$$

Хожимдлын зэрэг ρ_i нэгж бүрд ялгаатай байж болно. Оновчтой ρ_i -г тодорхойлсны дараагаар orthogonalized үлдэгдлийг гарган авахын тулд хоёр туслах регресс ажиллуулна.

Δy_{it} -г $\Delta y_{i,t-L}$ ($L = 1, \dots, p_i$) болон d_{mt} -ээс хамааруулан үнэлж \hat{e}_{it} үлдэгдлийг гарган авна.

$y_{i,t-1}$ -г $\Delta y_{i,t-L}$ ($L = 1, \dots, p_i$) болон d_{mt} -ээс хамааруулан үнэлж \hat{v}_{t-1} үлдэгдлийг гарган авна.

Алхам 2: Урт хугацаа ба богино хугацааны стандарт хазайлтын харьцааг тооцоолно. Нэгж язгуурын тэг таамаглалын хүрээнд урт хугацааны вариацийг дараах томьёоны дагуу тодорхойлно.

$$\hat{\omega}_i = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \Delta y_{it}^2 + 2 \sum_{L=1}^K \omega_{KL}^* \frac{1}{T-1} \sum_{t=2+L}^T \Delta y_{it} \Delta y_{i,t-L} + \quad (14)$$

Энд, \bar{K} -тасарсан хожимдол

$$\omega_K = 1 - (L/(\bar{K} + 1))$$

Инновацийн стандарт хазайлт ба урт хугацааны стандарт хазайлтын харьцаа
- $\hat{s}_i = \hat{\sigma}_i / \hat{\sigma}_i$

$$\text{Дундаж стандарт хазайлт } \hat{S} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{s}_i$$

Алхам 3: Панел шалгуурын статистикийг тооцоолно. $\tilde{e}_{it} = \rho \tilde{v}_{t-1} + \tilde{s}_{it}$

$$t_* = \frac{t_{\rho - N \tilde{s} \sigma_{mT}^*}^*}{\rho \sigma_{mT}^*} \quad (15)$$

Энд, μ_{mT}^* болон σ_{mT}^* - нь LLC шалгуурын хүснэгтээр харуулсан дундаж болон стандарт хазайлтын тохируулга болно.

Хетероскедастикийн асуудал

Үлдэгдлийн вариаци тогтмол бус болоход хетероскедастикийн асуудал үүснэ. Хетероскедастикийн асуудал үүссэн эсэхийг Валдын шалгуур ашиглан шалгана. Тус шалгуурын үндсэн таамаглалыг ажиглалтын утгыг олох томьёоны хамт бичвэл:

$$H_0: R\beta = r \quad \text{,} \quad \beta \in \mathbb{R}^{k+1} \quad \text{,} \quad r \in \mathbb{R}^k$$

$$W = (R\beta - r)' (RVR)^{-1} (R\beta - r)$$

Энд, R - $(k + 1)$ хэмжээтэй нэгж матриц

r - 1 хэмжээтэй “0” утга бүхий вектор болно.

Валдын шалгуур нь чөлөөний зэрэгтэй хи-квадрат тархалттай бөгөөд үүнийг F -д хувааснаар F статистик руу шилжүүлэх боломжтой. Хэрэв тэг таамаглал үнэн бол тус үнэлгээ хомоскедастик шинжтэй, эсрэг тохиолдолд хетероскедастикийн асуудал үүссэн байна. Хетероскедастикийн асуудлыг засах хамгийн энгийн арга нь робаст стандарт алдаа тооцох

явдал юм. Робаст стандарт алдааг хэрэглэх шийдвэрийг хетероскедастикийн алдааг

илрүүлэх уламжлалт шалгуур болох Брюш-пеган болон Вайтын шалгуурын үр дүнд үндэслэх боломжтой. Хэдийгээр үнэлгээ хомоскедастик шинжтэй байсан ч robust стандарт алдаа тооцох нь үнэлгээний найдвартай байдлыг нэмэгдүүлнэ.

Робаст стандарт алдааг тооцохдоо хетероскедастикийн бүтцийн талаар ямар нэг урьдач нөхцөл тавьдаггүй. Харин зарим тохиолдолд хетероскедастийн бүтцэд урьдач нөхцөлүүд тавих шаардлагатай болдог. Тухайлбал, бүлэг тус бүрийн вариаци хомоскедастик боловч бүлгүүдийн хоорондын вариаци хетероскедастик шинжтэй байх нь нийтлэг. Энэ үед бүх ажиглалтын үлдэгдлийн утгыг авч бүлэг тус бүрийн үлдэгдлийн дундаж утгыг тооцоолох байдлаар кластеруудад хувааснаар хетероскедастикийн асуудлыг шийдвэрлэнэ.

Цуврал корреляцын асуудал

Хэсгийн корреляцын асуудал үүссэнээр үнэлэгдсэн коэффициентын стандарт алдаа бодит утгаас бага харин детерминацийн коэффициент бодит утгаас их тооцоологддог. Хэсгийн корреляцыг илрүүлэх хамгийн хялбар арга нь Durbin-Watson шалгуур юм. Тус шалгуурын тэг таамаглал нь цуврал автокорреляцгүй гэж үздэг бөгөөд хэрэв тэг таамаглал няцаагдвал нэгдүгээр эрэмбийн автокорреляц (AR1) үүссэн байна гэж дүгнэж болно.

$$s_{it} = \rho s_{i,t-1} + v_{it} \quad \begin{array}{l} H_0: \rho = 0 \\ H_a: \rho > 0 \end{array} \quad \rho < 0$$

$$DW_p = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (s_{it} - s_{i,t-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T s_{it}^2} \quad (16)$$

Туслах хувьсагч ба 2 шатат ХБКА-ийн үнэлгээ

Үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн үл хамаарах хувьсагчдын хоорондын хамаарлаас үүдэн бий болох эндогенийн, орхигдсон хувьсагчдын, хэмжилтийн алдаануудыг засварлах боломж олгодог учир туслах хувьсагчийн аргыг эконометрик үнэлгээнд өргөн ашигладаг. Туслах хувьсагч нь дараах шинж чанарыг хангах ёстой. Үүнд:

- Үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүнтэй хамааралгүй байх
- Эндоген тайлбарлагч хувьсагчтай хэсгийн корреляцтай байх зэрэг багтана.

Хэрэв эндоген хувьсагчийн тоо туслах хувьсагчийн тоотой тэнцүү бол энгийн ХБКА-аар үнэлэх боломжтой. Харин туслах хувьсагчийн тоо эндоген хувьсагчийн тооноос их бол 2 шатат ХБКА-ын үнэлгээг ашиглана.

2 шатат ХБКА-ын үнэлгээг дараах процедурын дагуу үнэлнэ.

1. Тэгшитгэл дэх эндоген хувьсагчийг бусад бүх экзоген хувьсагч болон туслах хувьсагчдаас хамааруулан ХБКА-аар үнэлнэ.
2. Эхний үнэлгээний үнэлэгдсэн утгаар эндоген хувьсагчийн утгыг тодорхойлж бусад экзоген хувьсагчийн хамт тайлбарлагдагч хувьсагчид нөлөөлөх нөлөөллийг үнэлнэ.

Хаусмен-Тейлорын загвар

Зарим тохиолдолд ажиглагдаагүй нөлөө тайлбарлагч хувьсагчидтай хамааралтай байдаг. Хэрэв ийм хамаарал ажиглагдаж байгаа бол санамсаргүй нөлөөний загварын үнэлгээнд тохируулга хийх нь зүйн хэрэг. Энэ асуудлын хүрээнд Хаусмен-Тейлор нар дараах загварыг санал болгожээ.

$$y_{it} = x'_{1it} \beta_1 + x'_{2it} \beta_2 + z'_{1i} \alpha_1 + z'_{2i} \alpha_2 + c_{it} + u_i \quad (17)$$

Энд, x_{1it} - хугацааны турш өөрчлөгддөг бөгөөд u_i –тэй хамааралгүй хувьсагчид

z_{1i} – хугацааны турш тогтмол бөгөөд u_i –тэй хамааралгүй хувьсагчид

x_{2it} – хугацааны турш өөрчлөгддөг бөгөөд u_i –тэй хамааралтай хувьсагчид

z_{2i} – хугацааны турш тогтмол бөгөөд u_i –тэй хамааралтай хувьсагчид

Хаусмен Тейлорын загварын үнэлгээг дараах процедурын дагуу хийнэ. Энэ нь зарим талаар 2 шатат ХБКА бүхий туслах хувьсагчийн үнэлгээтэй ижил төсөөтэй байдаг.

1. Түр хугацааны дундаж утгаас ялгавар авах замаар β_1, β_2 -ийн нийцтэй үнэлгээг олно.

$$(y_{it} - \bar{y}) = (x_{1it} - \bar{x}_{1i})' \beta_1 + (x_{2it} - \bar{x}_{2i})' \beta_2 + (\epsilon_{it} - \bar{\epsilon}) \quad (18)$$

2. Эхний алхмаас бүлэг хоорондын үлдэгдлийн дундажын тодорхойлж бусад хувьсагчдын хамт 2 шатат ХБКА-ын үнэлгээ хийх замаар $\hat{\alpha}, \hat{\alpha}$ -ыг тодорхойлно.
3. Хоёрдугаар алхамд хийсэн 2 шатат ХБКА –ын үнэлгээнээс σ_g^2, σ_u^2 дараах томъёогоор илэрхийлэгдэнэ.

$$\sigma_u^2 = \sigma^{*2} - \frac{\sigma_g^2}{T}$$

4. Бүлэг тус бүрийг $\hat{\theta} = \sqrt{\frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_u^2}}$ –ээр жинлэж жинлэсэн өгөгдлийг (W^*) тодорхойлон V матрицыг туслах хувьсагчаар авч y^* -ийг W^* -ээс хамааруулан 2 шатат ХБКА-ын үнэлгээг хийнэ.
5. Тус үнэлгээнээс $\hat{\beta}, \hat{\alpha}$ утгыг гарган авна.

ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

Монгол улс 1990 он хүртэл социалист системтэй байсан бөгөөд нэг нь нийтийнхээ төлөө, нийт нь нэгийнхээ төлөө хэмээх зарчим ноёрхож, нийгмийн элдэв зөрчлийг аргалан зохицуулж, бүхнийг тэгшитгэж байжээ. Ардчилсан хувьсгал 1990 онд ялснаар эдийн засаг, улс төр нийгмийн тогтолцооныхоо хүрээнд социалист системээс ардчилсан системд шилжсэн бөгөөд энэ нь хувь хүн, аймаг нэгжүүдийн бие даан хөгжих боломжийг бүрдүүлж өгсөн билээ. Энэхүү шилжилтийн үр дүн цаашлаад санхүүгийн хямрал, уул

уурхайн гэнэтийн үр ашиг, хүрээлэн буй орчин зэрэг нь аймгуудын хөгжил, орлогын ялгаатай байдалд нөлөөтэй байх боломжтой юм. Тухайлбал Монголбанкны 2009 оны судалгаагаар аймгуудыг өндөр орлоготой (*Улаанбаатар, Орхон, Өмнөговь, Дархан-Уул, Сүхбаатар*), дунд орлоготой (*Сэлэнгэ, Булган, Төв, Архангай, Хөвсгөл*) болон бага орлоготой (*бусад аймаг*) гэж 3 ангилсан байдаг. Одоогоос 10 жилийн өмнө Монгол улсын нийт ДНБ-ий 51 хувийг Улаанбаатар, 25 хувийг Хангайн бүс бүрдүүлдэг байсан бол 2016 онд Улаанбаатар 65 хувь, Хангайн бүс 12 хувь болж нэмэгджээ.

График 1. ДНБ, бүсээр

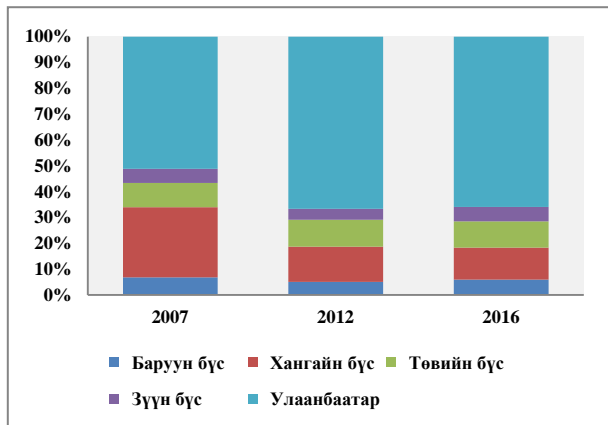
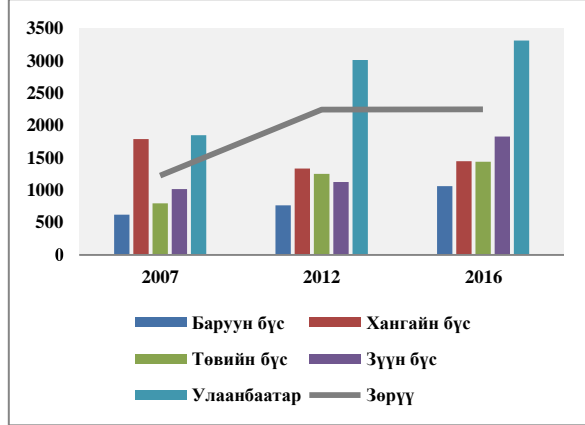


График 2. Нэг хүнд ногдох ДНБ, бүсээр



Гэвч бүс нутгийн орлогын ялгаатай байдлыг авч үзэх нь харьяалагдаж буй аймаг, тэдгээрийн эдийн засаг, нийгэм, институцийн онцлог шинжүүдийг илүү нарийн хэлэх боломжийг олгодоггүй тул орлогын ялгаатай байдлыг монгол улсын 22 нэгжийн хувьд авч үзэх нь зүйтэй юм. Доорх зурагт нэг хүнд ногдох орлогын тархалтыг 2007 болон 2016 онуудын хувьд зурж харлаа. Энэ хугацаанд ихэнх аймгуудын нэг хүнд ногдох орлого өссөн бол Орхон, Сүхбаатар аймгуудынх буурсан байна. 2007-аас 2016 оны хооронд Орхоны нэг хүнд ногдох орлогын хэмжээ 2 дахин буурсан бол Улаанбаатарын нэг хүнд ногдох орлого эсрэгээрээ өссөн үзүүлэлттэй байна. Мөн аймгуудын орлогын ялгаатай байдалд улс төр, сонгууль чухал нөлөөтэй нь харагдлаа. Өөрөөр хэлбэл сонгуулийн жилүүдэд нэг хүнд ногдох орлого мэдэгдэхүйц хэмжээнд өөрчлөгддөг байна.

График 3. Нэг хүнд ногдох ДНБ, 2007,2010

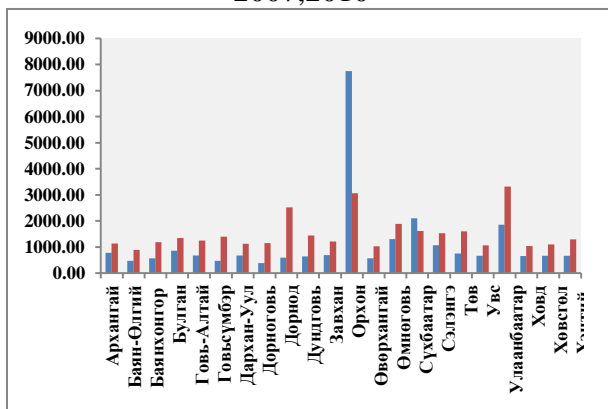
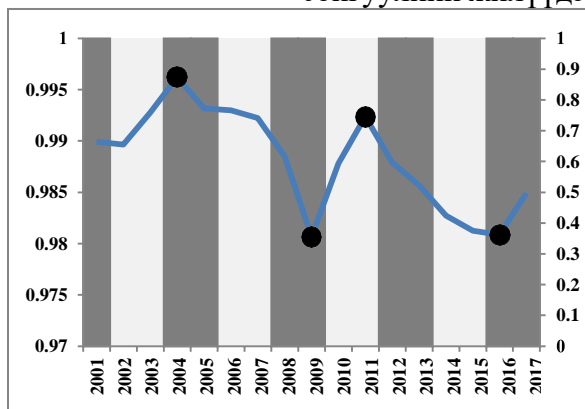


График 4. Нэг хүнд ногдох ДНБ, сонгуулийн жилүүдэд



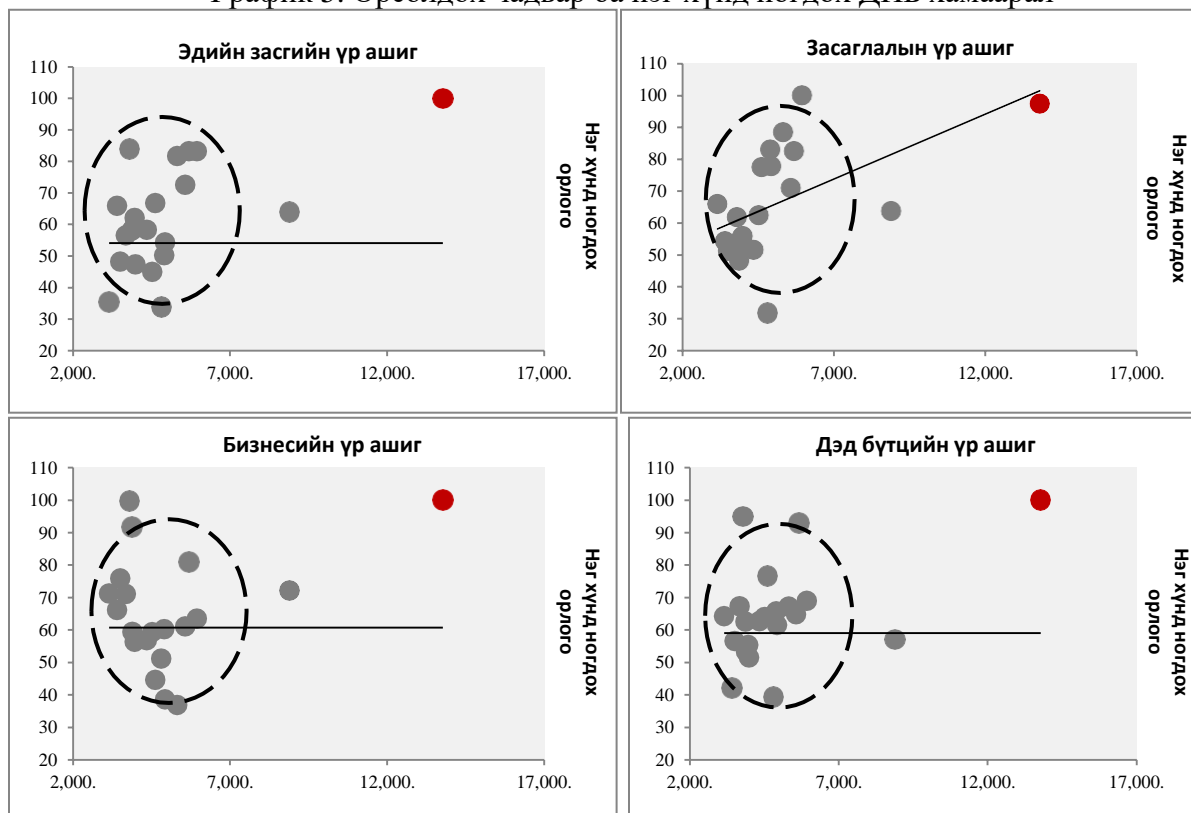
Эдийн засгийн бодлого, өрсөлдөх чадварын судалгааны төв нь монгол улсын аймгуудын өрсөлдөх чадварт нөлөөлдөг гол 4 хүчин зүйлсийг тооцсон бөгөөд эдгээр нь орлого шилжих суваг, орлогын хуваарилалтад ч нөлөө үзүүлэх юм. Иймээс эдгээр 4 хүчин зүйлийг аймгуудын орлоготой тодорхой хамаарал байгаа эсэхийг хархад бүгд эерэг хамааралтай гарлаа.

Хүснэгт 4. Аймгуудын өрсөлдөх чадварт нөлөөлдөг хүчин зүйлс

Эдийн засгийн үр ашиг ¹⁹	Засаглалын үр ашиг ²⁰	Бизнесийн үр ашиг ²¹	Дэд бүтэц ²²
Эдийн засаг	Аймгийн төсөв	Бизнесийн орчин	Үндсэн дэд бүтэц
Эдийн засгийн салбар	Институцийн тогтолцоо	Хөдөлмөрийн зах зээл, бүтээмж	Технологийн дэд бүтэц
Хүн амын амьжиргааны түвшин	Бизнесийн эрхзүй	Санхүү	Боловсрол, соёл
Хөдөлмөр эрхлэлт	Нийгмийн тогтолцоо	Менежментийн хэвшил	Эрүүл мэнд, хүрээлэн буй орчин

Эх сурвалж: (Эдийн засгийн бодлого, өрсөлдөх чадварын судалгааны төв, 2017)

График 5. Өрсөлдөх чадвар ба нэг хүнд ногдох ДНБ хамаарал



¹⁹ 4 бүлэг бүхий 35 үзүүлэлтийг ашиглан тооцсон

²⁰ 4 бүлэг бүхий 32 үзүүлэлтийг ашиглан тооцсон

²¹ 4 бүлэг бүхий 35 үзүүлэлтийг ашиглан тооцсон

²² 4 бүлэг бүхий 75 үзүүлэлтийг ашиглан тооцсон

Аймаг бүрийн хувьд дээрх 4 үзүүлэлт ялгаатай нь харагдаж байгаа бөгөөд энэ нь нэг хүнд ногдох орлоготой шууд хамааралтай байна. Өөрөөр хэлбэл засаглал, дэд бүтэц сайтай нэгжийн нэг хүнд ногдох орлого бусдаасаа өндөр байгаа нь ажиглагдлаа. Мөн засаг захиргааны 20 нэгжийн хувьд эдгээр үзүүлэлтүүд ойролцоо гарсан бол Улаанбаатар, Орхон аймгууд бусдаасаа өндөр байгаа нь үнэлгээг гажуудуулж болзошгүйг илтгэж байна. Иймээс шинжилгээнд Улаанбаатарыг хасан засаг захиргааны 21 нэгжийг хамрууллаа.

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХЭСЭГ

Энэхүү хэсгээр судалгааны арга аргазүйг ашиглан сонгон авсан өгөгдөл дээр тулгуурлан шинжилгээ хийж, загвараас гарах үр дүнг дэлгэрэнгүй авч үзнэ.

Өгөгдлийн шинжилгээ

Панел өгөгдлийн шинжилгээ нь хугацааны цуваа болон хөндлөн өгөгдлийг нэгтгэн үнэлдэг учраас бодлогын нөлөө болоод бүс нутгуудын орлого, хөгжлийн ялгаатай байдлыг тодорхойлоход өргөн ашиглагддаг. Монгол улсын аймгуудын орлогын ялгаатай байдлыг тодорхойлоход панел өгөгдлийн шинжилгээ ашиглах нь илүү үр ашигтай бөгөөд үнэлгээний найдвартай байдлыг хангахын тулд боломжит бүх тайлбарлагч хувьсагчдын санг бүрдүүлэх шаардлагатай. Үүний учир Үндэсний статистикийн хорооны цахим өгөгдлийн сан, Статистикийн жилийн эмхэтгэлээс энэхүү судалгаанд ашиглагдаж болох 60 гаруй хувьсагчийг сонгосон боловч хувьсагчдыг хэмжих, тайлагнах хугацааны зөрүүнээс шалтгаалан 38 хувьсагчаар өгөгдлийн санг бүрдүүлсэн. Өгөгдлийн санд багтсан хувьсагчдыг хавсралтаас харна уу. Өгөгдлийн сангаас эконометрик шинжилгээнд ашиглах хувьсагчдыг сонгохдоо өмнө нь хийгдсэн судалгааны ажлуудад үндэслэсэн ба нөгөө талаас Монголын эдийн засгийн онцлогт тулгуурлан хэд хэдэн хувьсагчдыг судлаачдын шийдвэрээр нэмж оруулав. Тодруулбал мянганы замд холбогдсон аймгууд, төмөр зам болон хилийн боомттой аймгууд, стратегийн орд газартай эсэхээр дамжуулан чанарын хувьсагчдыг орууллаа. Доорх хүснэгтэд шинжилгээнд ашиглагдах эдийн засаг, нийгэм, хүрээлэн буй орчин, дэд бүтцийг илэрхийлэхүйц өгөгдлүүдийг жагсааж харууллаа.

Хүснэгт 5. Судалгаанд ашигласан өгөгдлийн сан

	Судлагдсан байдалд үндэслэсэн	Судлаачын нэмсэн
Эдийн засаг	/pgdp/ Нэг хүнд ногдох орлого	-
	/emp/ Ажил эрхлэлт	
	/con/ Дотоодын барилгын компаниудын гүйцэтгэсэн барилга угсралт	
	/expen/ Төсвийн зарлага	
	/loan/ Чанаргүй зээлийн өрийн үлдэгдэл	
	/manu/ Аж үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний борлуулалт	
Нийгэм	/mus/ Музейн үзмэрийн тоо	-
	/crime/ Бүртгэгдсэн гэмт хэргийн тоо	
	/educ/ Хүн амын боловсролын түвшний индекс	
Хүрээлэн буй орчин	/agri/ Тариалсан талбай	/livestock/ Малын тоо
	/fall/ Хур тунадасны хэмжээ	/mining/ Стратегийн ордтой эсэх
Дэд бүтэц	/phone/ Суурин утасны цэгийн тоо	/road/ Мянганы зам

Хүн ам зүй	/dens/ Хүн амын нягтрал	-
	/pop/ Оршин суугаа хүн амын тоо	
	/stratio/ Багш сурагчийн харьцаа	
	/grad/ Ерөнхий боловсролын сургууль төгсөгчдийн тоо	

Мөн судалгаанд хамрагдсан аймгуудын өгөгдлүүдийн хувьд тус бүрийн статистик үзүүлэлтүүдийг тооцсон бөгөөд зарим чухал хувьсагчийг авч үзье. Нийт аймгуудын 2007-2016 оны хооронд хүн амын нягтрал хамгийн ихтэй нь 127,2; хамгийн багадаа 0,3 хүрч байжээ. Ажил эрхлэлтийн түвшин хамгийн ихдээ 79,2 хувьтай байсан бол хамгийн багадаа 40 хувьтай байна.

Хүснэгт 6. Хувьсагчдын тодорхойлогч статистик

	Дундаж	Медиан	Хамгийн их	Хамгийн бага	Стан.хазайлт	JB утга	Ажиглалтын тоо
Нэг хүнд ногдох ДНБ	1217.78	1019.845	7742.78	378.79	892.9265	3251.077	210
Хүн амын нягтрал	7.910476	1.1	127.2	0.3	24.89872	2303.485	210
Оршин суугаа хүн амын тоо	76485.71	77590	129957	13301	24329.52	4.751296	210
Ажил эрхлэлтийн түвшин	62.54333	63.5	79.2	40	9.272993	10.74517	210
Их эмчийн тоо	155.0952	150	325	39	50.70272	5.772823	210
Музейн үзмэрийн тоо	5352.41	4668.5	16672	317	3396.672	54.29762	210
Багш сурагчийн харьцаа	18.87667	18.5	26.1	8.4	2.114787	85.22255	210
Ерөнхий боловсролын сургууль төгсөгчдийн тоо	2.491905	2.5	5.4	0.2	1.005669	1.554756	210
Суурин утасны цэгийн тоо	1907.314	1285.5	9756	330	1869.811	512.2628	210
Бүртгэгдсэн гэмт хэргийн тоо	445.2857	418.5	973	119	192.8063	11.49578	210
Дотоодын барилгын байгууллагын гүйцэтгэсэн барилга угсралт	8018479	9465.335	124000000	55.8	19776838	1129.288	210
Төсвийн зарлага	29633.27	11170.65	134679.1	1212.7	29249.35	25.75075	210
Үйл ажиллагаа явуулж буй төрийн ААНБ	138.9619	140.5	220	40	40.92189	6.641007	210
Үйл ажиллагаа явуулж буй хувийн ААНБ	690.4286	546.5	1985	81	419.8349	35.50141	210
Чанаргүй зээлийн өрийн үлдэгдэл	1216.023	547	10456	31	1788.263	965.5552	210
Малын тоо	2135.346	2157.205	5208.58	119.75	1174.72	2.275523	210

Тариалсан талбай	17108.22	2958.4	202786.1	16.96	36837.14	1294.44 1	210
Аж үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний борлуулалт	107977	7745.9	1493634	0	279416.6	1719.74 7	210
Хур тунадасны хэмжээ	227.6152	213.35	2200	11.5	168.5263	69104.7 1	210

Конвергенцийн шинжилгээ

Параметрт аргачлал / болон конвергенц/

Абсолют В конвергенц нь орлого багатай улс орнууд өндөр орлоготой улс орнуудыг орлогын түвшнээрээ гүйцэх эсэхийг харуулдаг. Онолын хувьд НХНБДНТ-ий өсөлт болон эхний оны НХНБДНБ-ий хооронд сөрөг хамаарал байвал конвергенц явагдах буюу буурай улс орнууд баян улс орнуудыг орлогын түвшнээрээ гүйцэх боломжтойг илтгэдэг. Улаанбаатар болон бусад 21 аймгийн хувьд абсолют бетаг тооцоход эерэг хамааралтай буюу конвергенц явагдахгүй гэсэн үр дүн гарлаа. Энэ нь бага орлоготой аймгууд урт хугацаандаа өндөр орлоготой аймгуудыг гүйцэж чадахгүйг илтгэж байна.

График 6. Конвергенц, 22 нэгж

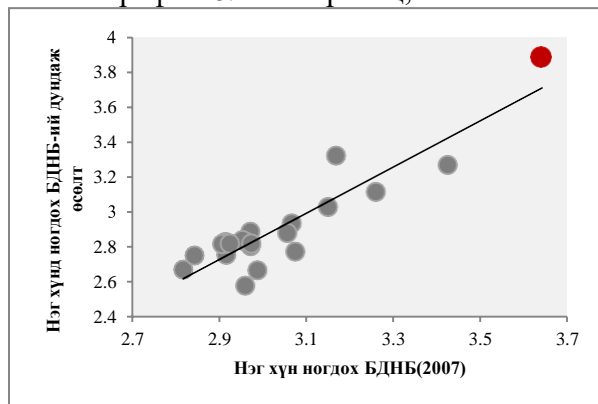
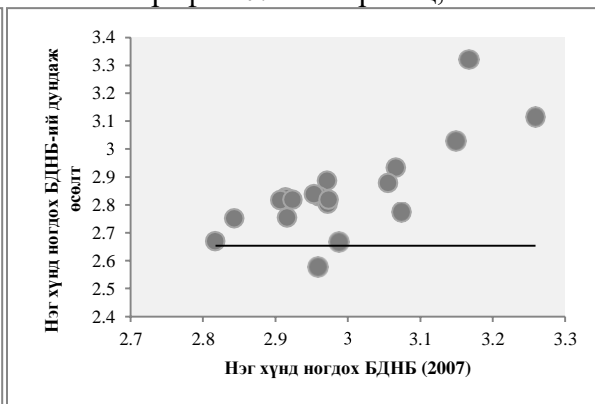


График 7. Конвергенц, 21 нэгж



Хэт өндөр үзүүлэлттэй Улаанбаатар, Орхоныг хасаж абсолют бетаг тооцоход мөн л конвергенц явагдахгүй гэсэн үр дүн гарсан бөгөөд налалт нь өмнөх үр дүнгээс харьцангуй багаар тооцогдсон байна. Өөрөөр хэлбэл Улаанбаатар, Орхоныг оруулан абсолют бетаг тооцоход конвергенц явагдахгүй байх нөхцөлийг улам нэмэгдүүлж байгаа нь эдгээр аймгууд бусад аймгуудаас хэт өндөр орлоготойг илтгэж байна.

Сигма конвергенц нь хугацааны нэгж бүрийн хувьд аймгуудын орлогын дисперсийг харуулдаг бөгөөд дисперсийн хэмжээ их байх нь орлогын ялгаа өндөр байгааг илтгэдэг бөгөөд 22 нэгжийн хувьд нэг хүнд ногдох орлогын дисперсийг тооцлоо. Эхний графикт 22 засаг захиргааны нэгжийн хувьд сигма конвергенцийг тооцсон бөгөөд 2001 оноос хойш аймгуудын орлогын ялгаа эрс нэмэгдэж, 2007 онд дээд түвшиндээ хүрсэн ба үүний дараа 2009 он хүртэл хямралын нөлөөгөөр буурч эргээд өсөн 2010 оноос хойш харьцангуй буурсан үзүүлэлттэй байна. Харин Улаанбаатар, Орхоныг хасан сигма конвергенцийг

тооцоход тэдгээрийн дисперсийн утгын интервал $[0.005, 0.03]$ болж буурчээ. Өөрөөр хэлбэл эдгээр аймгуудын нэг хүнд ногдох орлого нь нийт дунджаас хэт өндөр байгааг илтгэж байна.

График 8. Сигма конвергенц, 22 нэгж

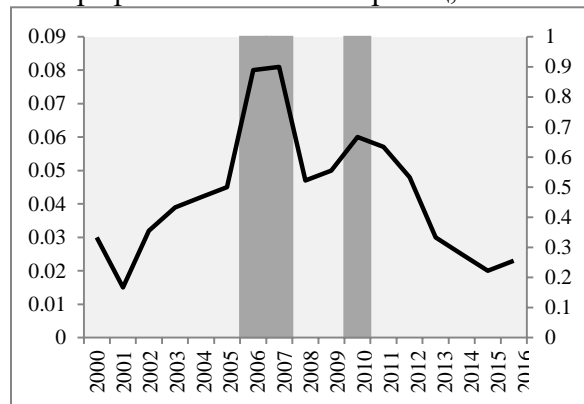
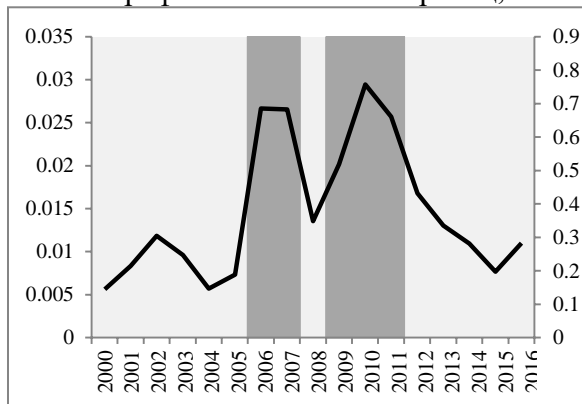


График 9. Сигма конвергенц, 21 нэгж



Параметрт бус аргачлал /жини индекс, кернелийн тархалт, марковын гинж/

Конвергенцийг хэмжих параметрт аргачлалууд нь бүтэн мэдээллийг өгч чаддаггүй тул үүнийг параметрт бус зарим аргачлалаар харлаа. Жини индекс нь хүн амын бүлэг хоорондын мөнгөн орлогын ялгаа буюу нийгэмд орлого хэр жигд хуваарилагдаж буйг илэрхийлдэг тоон үзүүлэлт юм. Эхний графикт 22 нэгжийн хувьд орлогын ялгаатай байдлыг илэрхийлэгч жини индексийг тооцоход 2008, 2009 оны хямралын үед буурсан бөгөөд 2010 онд 0.345 болж өсөн үүнээс хойш 2015 он хүртэл 0.152 хүртлээ буурчээ. Мөн кернелийн тархалтаар хоёр ба түүнээс олон туйлт нягтын функц илэрвэл орлогын ялгаа байгааг илтгэдэг. Зүүн талын орой нь бусад аймгуудын орлогын түвшинг харуулж байгаа бол баруун талын жижиг орой нь Орхон, Улаанбаатарын орлогын түвшинг харуулж байна.

График 10. Жини индекс

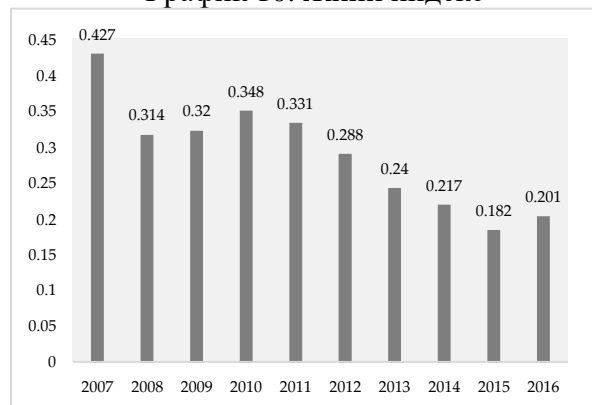
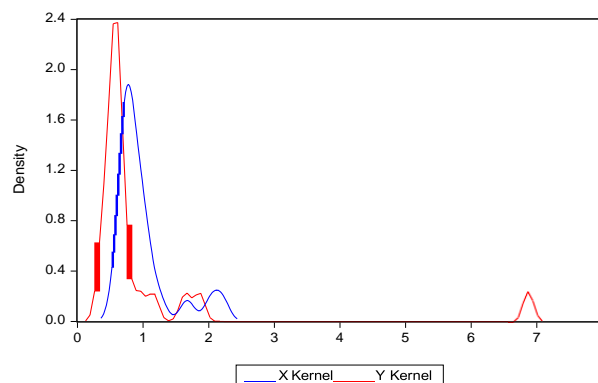


График 11. Кернелийн тархалт



Нэг хугацааны хожимдолтой марковын гинж тархалтыг доорх хүснэгтээр харууллаа. Гол үр дүнг тайлбарлавал бага орлоготой аймгууд бага дунд орлоготой бүлэг рүү шилжих магадлал 62,5 хувь байна. Харин бусад бүлгүүдийн хувьд нэг хугацааны дараа дараагийн шатны орлогын бүлэг рүү шилжихгүй буюу ихэнх нь энэ орлогын бүлэгтээ байна гэсэн дүгнэлт гарлаа.

Хүснэгт 7. Марковын гинж

Бүлэгт харгалзах аймгуудын тоо	Бага орлоготой (0, 0.45)	Бага дунд орлоготой (0.45 , 1)	Дунджаас дээгүүр орлоготой (1, 1.45)	Өндөр орлоготой (1.45 , 3.7)
8	37.50%	1.80%	0.00%	0.00%
278	62.50%	91.01%	32.61%	9.76%
47	0.00%	6.12%	58.70%	7.32%
41	0.00%	1.08%	8.70%	82.93%
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Тогтворжилт	Бага орлоготой (0, 0.45)	Бага дунд	Дундаас дээгүүр	Өндөр орлоготой
	0.02163518	0.749311	0.120322	0.108733

Эконометрик шинжилгээ

Судлагдсан байдал болон судлаачын санал болгосон бүх хувьсагчдыг оруулан панел өгөгдлийн нэгтгэсэн ХБКА, тогтмол нөлөө, санамсаргүй нөлөө гэсэн 3 загварын хүрээнд шинжилгээ хийлээ. Гэвч тайлбарлагч хувьсагч олон байхын хэрээр мультиколлинеарын асуудал үүсэж, үнэлгээг гажуудуулдаг тул параметрийн тогтвортой эсэхийг дээрх 3 загварын хүрээнд шалгах нь зүйтэй. Ийнхүү шалгахад ихэнх хувьсагчид статистикийн хувьд ач холбогдолгүй гарсан бол аймгуудын төсвийн зарлагын өсөлт болон малын тооны өсөлт гэх хувьсагчид бүх загварын хувьд ач холбогдолтой гарлаа. Мөн дээрх 3 загвар бүр дээр хувьсагчдын параметрийн утга болон тэмдэг өөрчлөгдөж байгаа нь параметрийн тогтворгүй байдлыг илтгэж байгаа тул багш сурагчийн харьцаа, суурин утасны тоо, музей, чанаргүй зээл, гэх хувьсагчдыг хассан билээ. Тус хувьсагчдыг хассан шалтгаан нь эдгээр хувьсагчид өмнө судлагдсан байдал дээр ач холбогдолтой байсан ч Монгол улсын аймгуудын нөхцөл байдалд тохирохгүй гэж үзэж байна. Эдгээрийн хамтын нөлөөллийг LM тестээр шалгаж үзэхэд дараах байдалтай байлаа.

$$H_0: b_i = 0$$

$$H_a: b_i \neq 0$$

$$F(4) = 2.7, p_{value} = 0.6$$

Үр дүнд H_0 таамаглал няцааж чадахгүй байгаа буюу дээрх авч үзсэн 4 хувьсагчид хамтын нөлөө нь ач холбогдолгүй байна. Ийнхүү зарим хувьсагчийг хассаны дараа үнэлгээний эцсийн тэгшитгэл маань дараах хэлбэртэй болов.

$$\begin{aligned} \ln y_{it} = & b_0 + b_1 * Dens_{it} + b_2 * Crime_{it} + b_3 * pop_{it} * dist_{it} + b_4 * agri_{it} * fall_{it} + b_5 \\ & * lnexpen_{it} + b_6 * lnlivestock_{it} + b_7 * manu_{it} + b_8 * manu_{it}^2 + b_9 * unemp_{it} \\ & + b_{10} * agri + b_{11} * Dummy_{boomt} + b_{12} * Dummy_{strategy} + b_{13} * dist_i + u_i \\ & + e_{it} \end{aligned}$$

Стационар эсэхийг шалгах:

Эконометрик шинжилгээг хийх хамгийн анхны алхам бол үнэлгээнд ашиглах өгөгдлийг оновчтой тодорхойлох бөгөөд эдгээр өгөгдөл стационар байх шаардлагатай. Панел өгөгдөл стационар эсэхийг шалгах нэгж язгуурын тестийн 2 өргөтгөл байдаг. Харрис- Цзавалисийн нэгж язгуурын тест хугацааг тогтмол N-г хувьсах үед тохиромжтой байдаг учир энэхүү судалгаанд ашиглах боломжгүй.

Но: Панел өгөгдөл нэгж язгууртай		Number of panels = 21	
На: Панел өгөгдөл стационар		Number of periods = 10	
	Statistic	p-value	

Unadjusted t	-4.7670		
Adjusted t*	-1.6841	0.0461	

Хувьсагчдыг стационар эсэхийг тогтоох шалгууруудаас энэхүү судалгаанд хамгийн тохиромжтой нь LLC нэгж язгуурын тест бөгөөд тус тестийн $p = 0.046$ байгаа тул тэг таамаглалыг няцаах буюу панел өгөгдөл нь стационар байна.

Нэгтгэсэн ХБКА ба Тогтмол нөлөөний загвар

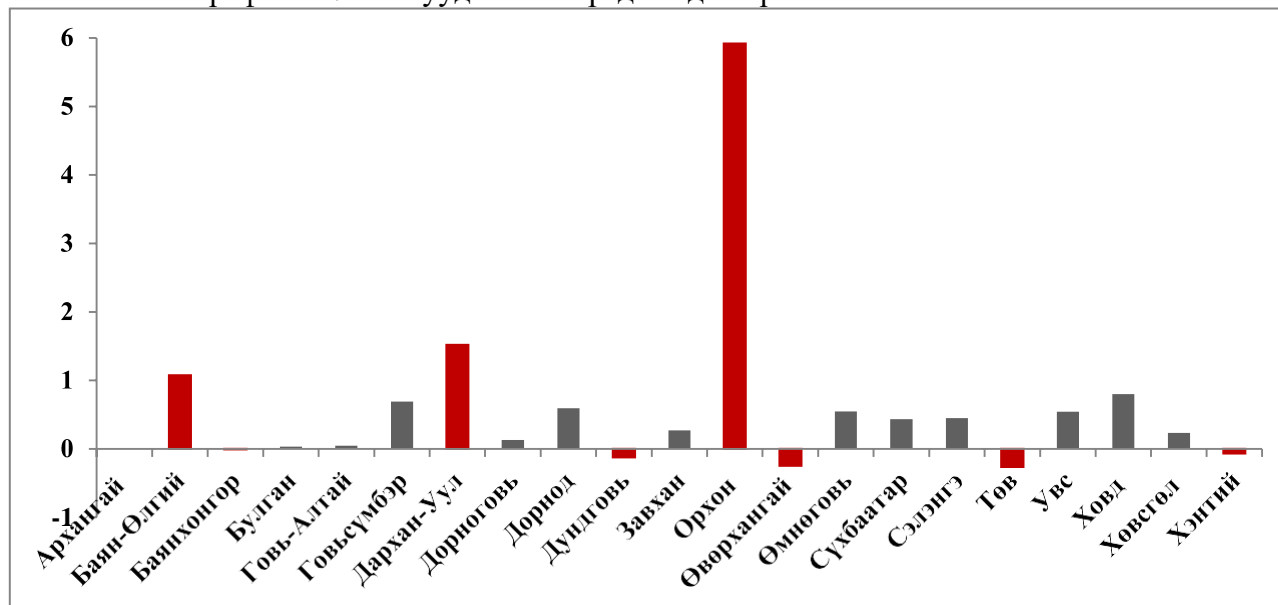
Дээрх тодорхойлсон загварын хүрээнд 21 аймгийн панел өгөгдлийг ашиглан үнэлгээ хийлээ. Үнэлгээний товч үр дүнд нэгтгэсэн ХБКА -ын загвараар үнэлэхэд бүх тайлбарлагч хувьсагчид болон стратегийн ордын дамми хувьсагч статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. Харин тогтмол нөлөөний загварын хувьд дотоод үнэлэгч ач холбогдолтой тодорхойлогдсон бөгөөд бусад хүчин зүйл тогтмол үед аймгуудын орлогын ялгааг Архангай аймгийн нэг хүнд ногдох орлогыг суурь болгон авч харьцуулан харуулна. Хугацааны дамми нэмж үнэлсэн тогтмол нөлөөний загварын үр дүнд хугацааны дамми статистикийн ач холбогдолгүй болох нь тогтоогдсон.

Хүснэгт 8. Нэгтгэсэн ХБКА болон Тогтмол нөлөөний загварын харьцуулалт

Хувьсагч	Pooled OLS	Fixed	Fixed (twoway)
lny		Коэффициент	
dens	0.0125138***	-0.03269597***	-0.02999852**
crime	-0.0005646***	-0.00028027*	-0.00029345*
interpopdist	-0.000000003795***	-0.000000009541	-0.000000008082

interfall	-0.00000002291***	-0.00000001386**	-0.00000001425**
lnexpen	0.1968198***	0.19304031***	0.23635541***
lnlivestock	0.11425059***	0.30771846***	0.2871071***
agri	0.000008081***	0.00000546**	0.000006122**
manu	0.0000008382***	-0.0000001716	-0.0000001757
manu2	-0.0000000000006364***	0.0000000000001349	0.0000000000001811
unemp	-0.00609514*	-0.00455374*	-0.0007024
d1	0.04459185		
d4	0.2114564***		
2008			0.04570898
2009			-0.06842793
2010			-0.09935357
2011			-0.07157782
2012			-0.05042467
2013			-0.14863575
2014			-0.13520596
2015			-0.11688733
2016			-0.20068145
AR²	0.82	0.75	0.89
F утга	81.45	62.56	48.83
F хамтын утга		11.59	13.32

График 12. Аймгуудын нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтийн ялгаа



Бусад хүчин зүйлс тогтмол байхад Орхон, Дархан-уул, Баян-Өлгий аймгуудын нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтийн түвшин сүүлийн 10 жилийн хугацаанд Архангай аймгаас 1-6 пунктээр их байна. Харин Дундговь, Өвөрхангай, Төв, Хэнтий аймгуудын нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтийн түвшин Архангай аймгаас бага болох нь харагдаж байна.

Тогтмол нөлөөний загвар ба Санамсаргүй нөлөөний загвар

Хүснэгт 9. Санамсаргүй нөлөөний загварын

Хувьсагч	Random effect	үнэлгээ
lny	Коэффициент	P утга
dens	0.016238***	0.0000
crime	-0.0004271***	0.0020
interpopdist	-0.00000000435***	0.0000
interfall	-0.0000000174**	0.0130
lnexpen	0.195609***	0.0000
lnlivestock	0.2047298***	0.0000
agri	0.00000593***	0.0080
manu	0.000000613**	0.0410
manu2	-0.000000000000719***	0.0010
unemp	-0.0066241**	0.0180
d1	0.0228047	0.8470
d4	0.3168193**	0.0030
ТОГТМОЛ	3.718374	0

Хүснэгт 10. Бруюш-пеганы LM шалгуур

	Варианс	Стандарт алдаа
lny	0.248756	0.4987548
e	0.02529	0.159029
u	0.020984	0.1448593

$$H_0: Var(u) = 0$$

$$H_a: Var(u) > 0$$

$$\chi^2(01) = 65.79$$

$$p_{утга} = 0.0000$$

Хувьсагчдад санамсаргүй нөлөө байгаа

эсэхийг Бруюш-пеганий LM шалгуураар шинжлэхэд тус шалгуурын тэг таамаглалыг няцааж байгаа буюу аймаг бүрийн хувьд ажиглагдаагүй санамсаргүй нөлөө байгааг харуулжээ.

Хөндлөн хамаарал шалгах

Бүс нутгуудын хоорондын хамаарал буюу хөндлөн хамаарлыг шалгах Бруюш-пеганий LM шалгуур болон Пасаран шалгуур гэх үндсэн 2 төрлийн тест байдаг. Брүш паген шалгуур үед $< T$ нөхцөл хангагдах ёстой. Манай судалгааны өгөгдөл 21 аймаг болон 10 жилийн хугацаатай буюу $> T$ тул Пасаран шалгуур ашиглах нь тохиромжтой.

$$p = 4.92, Pr = 0.0000$$

Пасаран шалгуур нь нэгжүүдийн үлдэгдэл хоорондоо хамааралтай эсэхийг шалгадаг ба үлдэгдлүүд хамааралгүй гэж тэг таамаглалыг дэвшүүлдэг. Бидний шинжилгээн дэх Пасаран шалгуур тэг таамаглалыг няцааснаар нэгжүүд хөндлөн хамааралтай буюу нэг аймгийн орлогын өсөлт нөгөөгөөсөө хамаарч байна.

Эхний хэсгийн шинжилгээнээс харвал шинжилгээний судлагдахуун болох 21 аймаг тус бүр орлогын өсөлтийг тайлбарлах ажиглагдаагүй нөлөөтэй учраас нэгтгэсэн ХБКА үнэлэх нь нийцгүй болно. Иймд тогтмол нөлөөний эсвэл санамсаргүй нөлөөний загварыг ашиглаж үнэлгээний нийцтэй шинж чанарыг хангах шаардлагатай.

Санамсаргүй нөлөөний болон тогтмол нөлөөний загварыг сонгох туйлын баталгаатай шалгуур байдаггүй боловч онолын хандлагын хүрээнд аймгуудын орлогын ялгаатай байдлын шинжилгээнд эх олонлогийг бүхэлд нь хамруулж байгаа учраас тогтмол нөлөөний загвар илүү нийцтэй гэж үздэг. Онолын хандлагыг үнэн зөв эсэхийг тоогоор илэрхийлэхийн тулд Хуасмений шалгуурыг ашиглан тус судалгаанд дээрх хоёр загварын аль нь нөгөөгөөсөө илүү нийцтэй байгааг шинжиллээ.

Хаусмен тест: Санамсаргүй нөлөө болон тогтмол нөлөө 2 загварын нийцтэй эсэхийг шалгая.

H_0 : коэффициент дэх өөрчлөлтөд системийн алдаа байхгүй

H_a : коэффициент дэх өөрчлөлтөд системийн алдаатай

$$F = 33.51$$

$$p = 0.0000$$

Хаусмений шалгуурын үр дүнд тогтмол нөлөө болон санамсаргүй нөлөөний загвар хоёул нийцтэй байдаг гэвч санамсаргүй нөлөө загвар илүү тайлбарладаг хэмээх тэг таамаглалыг няцааснаар тогтмол нөлөөний загвар нийцтэй болох хэмээх онолын тайлбарыг дэмжиж байна. Өмнө хийсэн шинжилгээнүүдэд үндэслэн цаашид тогтмол нөлөөний загварын хүрээнд эконометрикийн асуудал үүсэж байгаа эсэхийг шалган, хэрэв үүсэж байгаа бол тэдгээрийг засварлах байдлаар загварын найдвартай байдлыг хангая.

Хетероскедастик шалгах: Тогтмол нөлөө Валдын шалгуур

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma^2$

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma^2$

$$F(21) = 3365.2 \quad p = 0.0000$$

Валдын шалгуураар тогтмол нөлөөний загварын вариаци тогтмол бус буюу хетероскедастикийн асуудалтай болохыг илрүүлсэн. Санамсаргүй нөлөө: Магадлалын харьцааны шалгуур (Likelihood-ratio test)

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma^2$

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma^2$

$$LR F = 83.05$$

$$p = 0.0000$$

Санамсаргүй нөлөөний загварын хувьд хетероскедастикийн асуудлыг магадлалын харьцааны шалгуураар илрүүлэх бөгөөд тус шалгуур тогтмол нөлөөний загварын Валдын шалгуурын нэгэн адил санамсаргүй нөлөөний загвар хетероскедастикийн асуудалтай байгааг харуулжээ.

Цуврал хамаарал шалгах: Тайлбарлагдагч болон тайлбарлагч хувьсагчуудын хувьд Woolridge -ын тестээр шалгав.

$$H_0: \rho = 0 \quad \text{vs} \quad \rho > 0$$

$$F = 29.46 \quad p = 0.0000$$

Хүснэгт 11. Хаусмен-Тейлор загварын үнэлгээ

Хаусмен-Тейлор загвар		
Хувьсагчид	Коэффициент	Р утга
lny		
TVexogenous²³		
crime	-0.0002968*	0.056
interpopdist	-0.0000000121**	0.028
interfall	-0.0000000149**	0.023
lnexpen	0.1875443***	0
lnlivestock	0.3280675***	0
agri	0.00000562**	0.016
manu2	-0.000000000000021	0.376
unemp	-0.0052119	0.047
TVendogenous²⁴		
dens	-0.0103181	0.198
manu	0.000000166	0.61
TExogenous²⁵		
dist	0.0011483	0.181
d1	-1.084935	0.157
d4	1.287749**	0.045
_cons	2.7929	0
sigma_u	1.0442	
sigma_e	0.1548	
rho	0.9785	of variance due

Хаусмен-Тейлор загварын гол авч үздэг нөхцөл нь цаг хугацааны турш хувьсдаг эндоген хувьсагчийг оновчтой тодорхойлох явдал юм. Ингэж тодорхойлохын тулд хувьсагчдыг үлдэгдэлтэй хэр хамааралтай байгааг корреляцын матрицыг байгуулан шалгах бөгөөд хоорондын хамааралтай ихтэй хүн амын нягтрал, аж үйлдвэрийн бүтээгдэхүүн хэмээх хоёр хувьсагчийг оруулсан. Энэхүү загварын нийцтэй байдлыг Хаусмены шалгуураар тогтмол нөлөөний загвартай харьцуулж үзье.

H_0 : коэффициент дэх өөрчлөлтөд системийн алдаа байхгүй
 H_a : коэффициент дэх өөрчлөлтөд системийн алдаатай

H_0 таамаглалыг няцаавал Хаусмен-Тейлорын загварыг ашиглах нь нийцгүй, тогтмол нөлөө загвар нийцтэй нөлөө загвар нийцтэй. H_0 -г няцааж чадахгүй

нийцтэй. H_0 -г няцааж чадахгүй бол Хаусмен-Тейлор нь тогтмол нөлөө загвараас илүү нийцтэй байна. Үр дүнд:

$$3^2 = 10.72$$

$$p = 0.3799$$

Хаусмений шалгуурын үр дүнд H_0 -г няцааж чадахгүй бол Хаусмен-Тейлорыг ашиглах нь илүү нийцтэй гэсэн үр дүн гарсан. Иймээс энэ загвар нь цааш ашиглаж болохуйц буюу нийцтэй загвар болох юм. Загварын гол үр дүнг танилцуулбал,

²³ Цаг хугацааны турш хувьсдаг экзоген хувьсагч

²⁴ Цаг хугацааны турш хувьсдаг эндоген хувьсагч

²⁵ Цаг хугацааны турш тогтмол экзоген хувьсагч

- Аймгуудын нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтөд аймгуудын төсвийн зарлагын өсөлт болон малын тооны өсөлт нь эерэг нөлөөтэй бөгөөд 99% -ийн итгэх түвшинд ач холбогдолтой байна.
- Бүртгэгдсэн гэмт хэргийн нь аймгуудын нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтөд сөрөг нөлөөтэй байна.
- Тариалсан талбай болон тухайн жилд унасан хур тунадасны хэмжээний хамтын нөлөө сөргөөр нөлөөлж байгаа бөгөөд уг нөлөө статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна.
- Хүн амын тоо болон Улаанбаатар хотоос алслагдсан байдлын хамтын нөлөө нь аймгуудын нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтөд сөрөг нөлөөтэй байна.
- D_1 чанарын хувьсагч буюу хилийн боомттой эсэх нь аймгуудын нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтөд сөрөг нөлөөтэй байгаа ч энэ нь статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байна.
- D_4 чанарын хувьсагч буюу стратегийн орд газартай эсэх нь тухайн аймгийн нэг хүнд ногдох орлогын өсөлтөд эерэг нөлөөтэй бөгөөд энэ нь 95% -ийн итгэх түвшинд ач холбогдолтой байна.

ДҮГНЭЛТ

Аймгуудын өнөөгийн байдлаас тэдгээрийн хөгжил, орлогийн түвшин нь ялгаатай буюу Орхон, Улаанбаатар бусдаасаа хэт өндөр нь харагдаж байна. Мөн 2007 оноос 2016 оны хооронд тэдгээрийн нэг хүнд ногдох орлогод харилцан адилгүй өөрчлөлт оржээ. Аймгуудын өрсөлдөх чадварын тайлангаас хархад тэдгээрийн эдийн засаг, бизнесийн орчин, засаглал, дэд бүтцийн хөгжил нь тэдгээрийн нэг хүнд ногдох орлоготой шууд хамааралтай нь харагдсан бөгөөд Улаанбаатар бусад аймгуудаас хэт өндөр байгаа нь үнэлгээг гажуудуулах магадлалтай тул бусад 21 аймгийн хүрээнд шинжилгээ хийв. Шинжилгээнд ашиглагдах өгөгдлийн хувьд судлагдсан байдалд үндэслэн зарим хувьсагчийг сонгосон бол Монголын эдийн засаг, нийгмийн онцлогийг илэрхийлэх малын тоо, стратегийн орд, мянганы зам, хилийн боомт, төмөр замыг судлаачын зүгээс нэмж оруулав.

Конвергенцийн параметрт болон параметрт бус аргуудын хувьд конвергенц явагдахгүй гэсэн үр дүн гарлаа. Энэ нь аймгуудын орлогын ялгаа өндөр байгаагийн илрэл бөгөөд үүнийг судлах нь зайлшгүй шаардлагатайг илтгэж байна. Панел үнэлгээний эхэнд боломжит 38 хувьсагчийн хувьд Нэгтгэсэн ХБКА, санамсаргүй болон тогтмол нөлөөний загваруудын үнэлгээг хийхэд параметрууд ач холбогдолгүй, мөн мультиколлинеарын асуудал үүсгэж байсан төдийгүй Монгол улсын аймгуудын нөхцөл байдалд тохирохгүй, мөн хамтын нөлөө нь ач холбогдолгүй байсан тул зарим хувьсагчдыг хассан билээ. Өгөгдлүүдийг стационарь эсэхийг LLC тестээр шалгахад бүгд стационарь буюу цаг хугацааны хамааралгүй байв. Зарим хувьсагчдийг хассаны дараа үнэлгээг дээрх 3 загварын хүрээнд дахин хийн хамгийн сайн загвараар тогтмол нөлөөний загвар

сонгогдлоо. Гэвч энэхүү загварын хувьд автокорреляци, хетероскедастикийн асуудлууд үүссэн. Иймээс хетероскедастикийн хувьд робаст стандарт алдааг тооцон үнэлгээний найдвартай байдлыг нэмэгдүүлсэн билээ. Харин автокорреляцийг засахын тулд өөр аргазүй ашиглах шаардлага тулгарсан юм.

Гэвч бидний сонгосон тогтмол нөлөөний загварын сул тал нь цаг хугацааны туршид өөрчлөгддөггүй, тогтмол утга авдаг хувьсагчдыг авч үздэггүй тул стратегийн орд, хилийн боомт, төмөр зам зэргийн чанарын хувьсагчдыг нэмж үнэлэхийн тулд загвараа өргөтгөн туслах хувьсагч бүхий дамми хувьсагчийн GMM аргазүйгээр Хаусмен-Тейлорын загварыг үнэллээ. (Хаусмены шалгуураар Хаусмет-Тейлорын загвар нь тогтмол нөлөөний загвараас илүү нийцтэй) Үүний дараа манай үнэлгээ хамгийн боломжит үр ашигт түвшинд очсон бөгөөд судалгааны үр дүн дараах хэлбэртэй гарав.

Малын тооны өсөлт нь хөдөө аж ахуйн салбарын чухал үзүүлэлт бөгөөд тухайн нэгжийн орлогод эерэг нөлөөтэй байна. Харин гэмт хэргийн гаралт ихтэй аймгуудын нэг хүнд ногдох орлого харьцангуй бага байна. Мөн тариалсан талбай, хур тунадасны хэмжээний хамтын нөлөө нь нэг хүнд ногдох орлогод сөргөөр нөлөөлдөг.

Хувьсагчийн нэрс	Судлагдсан байдлын хүрээнд хүлээгдэж буй үр дүн	Үнэлгээний үр дүн
Ажилгүйдэл	-	-
Барилга угсралтын гүйцэтгэл		
Төсвийн зарлага	+	+
Чанаргүй зээлийн өрийн үлдэгдэл		
АҮБ-ий борлуулалт		+
Музейн үзмэрийн тоо		
Бүртгэгдсэн гэмт хэргийн тоо		-
Боловсролын түвшний индекс	+	
Тариалсан талбай		+
Хур тунадасны хэмжээ		
Суурин утасны цэгийн тоо		
Хүн амын нягтрал	+	+
Оршин суугаа хүн амын тоо	+	+
Багш сурагчын харьцаа		
Ерөнхий боловсролын сургууль төгсөгчдийн тоо	+	
Малын тоо	+	+
Стратегийн орд	+	+
Мянганы зам		
Байнгын ажиллагаатай хилийн боомт		+
Төмөр зам		

НОМЗҮЙ

- Acar, S., & Karahasan, B. C. (2015). Uncovering Norway's regional disparities with respect to natural riches . *REGION*, 1-31.
- Aritenang, A. (2008). *A Study on Indonesia Regions Disparity: Post Decentralization*. Munich: University Library of Munich.
- Brown, M., & Macdonald, R. (2015). *Provincial Convergence and Divergence in Canada, 1926 to 2011*. Statistics Canada .
- Eriksson, T. (2015). *Inequality in Mongolia*. Улаанбаатар: United Nations Development Programme in Mongolia.
- Kaasa, A. (2003). *Factors Influencing Income Inequality in Transition Economies*. Tartu: University of Tartu.
- Manso, J. R., Matos, A. J., & Carvalho, C. C. (2015). Determinants of Regional Growth in Portugal: An Empirical Analysis. *Economics and Sociology*, 11-31.
- Mehic, A. (2017). *Income Inequality regression models with applications*. Lund: Lund University.
- Алтансүх, Ч. (2016). *Монгол улсын аймгуудын хөгжлийн харьцуулсан шинжилгээ*. Улаанбаатар: Санхүү эдийн засгийн их сургууль.
- Ашигт малтмал, газрын тосны газар. (2017). *Монгол улсын геологи, уул уурхай, газрын тос, хүнд үйлдвэрийн салбар, АМГТГ-ын 2016 оны үйл ажиллагааны тайлан, 2017-2020 оны төсөөлөл, хүрэх үр дүн*. Улаанбаатар: The Mongolian Mining Journal .
- Билгүүн, С., & Даваасүх, Д. (2012). *Монгол улсын хот, аймгуудын орлогын ялгаа*. Улаанбаатар: Монголбанк.
- Ган-Очир, Д. (2017 оны September 25). Ажилгүйдэл буурч байгаа ч ядуурал, орлогын тэгш бус хуваарилалт өсөж байна. (Э. Хулан, Ярилцагч)
- Сноудон , Б., & Вэйн , Х. (2010). *Орчин үеийн макроэкономикс: Үүсэл, хөгжил, өнөөгийн байдал*. Улаанбаатар.
- Үндэсний статистикийн хороо. (2018). *Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан*. Улаанбаатар.

ХАВСРАЛТ

Хавсралт 1. Хувьсагчдын жагсаалт

	Хувьсагчийн нэрс	Эх сурвалж
1	Нэг хүнд ногдох БДНБ	ҮСХ
2	Улсын төвөөс орон нутгийн төсөвс олгосон санхүүгийн дэмжлэг	ҮСХ
3	Ерөнхий боловсролын сургуулийн тоо	ҮСХ
4	Ерөний боловсролын сургууль төгсөгчдийн тоо	ҮСХ
5	Хүн амын нягтрал	ҮСХ
6	Оршин суугаа хүн амын тоо	ҮСХ
7	Хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин	ҮСХ
8	Их эмчийн тоо	ҮСХ
9	Музейн үзмэрийн тоо	ҮСХ
10	Суурин үтасны цэгийн тоо	ҮСХ
11	Бүртгэгдсэн гэмт хэргийн тоо	ҮСХ
12	Аж үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний борлуулалт	ҮСХ
13	Хур тунадасны хэмжээ	ҮСХ
14	Малын тоо	ҮСХ
15	Тариалсан талбай	ҮСХ
16	Сумын тоо	ҮСХ
17	Нутаг дэвсгэр	ҮСХ
18	ерөнхийлөгчийн сонгууль(махн-1, ан-0)	ҮСХ
19	төсвийн зарлага	ҮСХ
20	Орон нутгийн сонгууль(МАН-ын нийт суудалд эзлэх хувь)	ҮСХ
21	1000 хүн ногдох төрөлт	ҮСХ
22	1000 хүнд ногдох нас баралт	ҮСХ
23	Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагч-багшийн харьцаа	ҮСХ
24	ХХИ	ҮСХ
25	Жендерийн тэгш бус байдлын индекс	ҮСХ
26	нийт хүн амд эзлэх хувраг	ҮСХ
27	10000 хүнд ногдох бүртгэгдсэн гэмт хэрэг	ҮСХ
28	Чанаргүй эзэлийн өрийн үлдэгдэл	ҮСХ

29	Малчин өрхийн тоо	YCX
30	Дотоодын барилгын байгууллагын гүйцэтгэсэн барилга угсралт	YCX
31	Ажилгүйдийн түвшин	YCX
32	Үйл ажиллагаа явуулж буй төрийн ААНБ	YCX
33	Үйл ажиллагаа явуулж буй хувийн ААНБ	YCX
34	хүн амын боловсролын түвшний индекс	YCX
35	1000-ий зам	YCX
36	Төмөр зам	YCX
37	Ашигт малтмалын орд	YCX
38	Байнгын хилийн боомт	YCX

Хавсралт 2. Нэгтгэсэн ХБКА

```

R-sq:                               Obs per group:
      within   = 0.7545                min =          1
> 0      between = 0.3013                avg  =         10.
> 0      overall  = 0.0892                max  =          1

                                         F(10,179)      =         55.0
corr(u_i, Xb)  = -0.9343                Prob > F       =         0.000
> 0

```

```

-----
> -               |
> |               | Coef.   Std. Err.   t    P>|t|   [95% Conf. Interval
-----+-----
> -               |
> |               | dens      -.032696   .0105685   -3.09  0.002   -.0535508   -.011841
> |               | crime     -.0002803   .0001584   -1.77  0.079   -.0005929   .000032
> |               | interpopdist | -.9.54e-09   5.82e-09   -1.64  0.103   -2.10e-08   1.94e-0
> |               | interfall | -1.39e-08   6.66e-09   -2.08  0.039   -2.70e-08   -7.10e-1
> |               | lnexpen   .1930403   .0150113   12.86  0.000   .1634185    .222662
> |               | lnlivestock | .3077185   .0738863    4.16  0.000   .1619182    .453518
> |               | agri      5.46e-06   2.38e-06    2.29  0.023   7.60e-07    .000010
> |               | manu     -1.72e-07   3.47e-07   -0.49  0.622   -8.56e-07    5.13e-0
> |               | manu2     1.35e-13   2.63e-13    0.51  0.608   -3.83e-13    6.53e-1
> |               | unemp     -.0045537   .0026676   -1.71  0.090   -.0098178    .000710
> |               | _cons     3.688887   .4543475    8.12  0.000    2.79232     4.58545
-----+-----
> -               |
> |               | sigma_u   1.2984821
> |               | sigma_e   .15902895
> |               | rho       .98522204   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
> -
F test that all u_i=0: F(20, 179) = 11.59                Prob > F = 0.000
> 0

```

Хавсралт 3. Тогмтол нөлөөний загвар

```
. xi: regress $ylist $xlist i.id
i.id      _Iid_1-21      (naturally coded; _Iid_1 omitted)

Source |      SS      df      MS      Number of obs      =      21
-----+-----
> 0 |-----+-----
> 6 |      Model |      47.463135      30      1.5821045      Prob > F      =      0.000
> 0 |      Residual |      4.52694724      179      .025290208      R-squared      =      0.912
> 9 |-----+-----
> 3 |      Adj R-squared      =      0.898
> 3 |      Total |      51.9900823      209      .248756374      Root MSE      =      .1590
> 3 |-----+-----
```

```
-----+-----
> - |
> |      lny |      Coef.      Std. Err.      t      P>|t|      [95% Conf. Interval
> |-----+-----
> - |
> 1 |      dens |      -.032696      .0105685      -3.09      0.002      -.0535508      -.011841
> 3 |      crime |      -.0002803      .0001584      -1.77      0.079      -.0005929      .000032
> 3 |      interpopdist |      -9.54e-09      5.82e-09      -1.64      0.103      -2.10e-08      1.94e-0
> 9 |      interfall |      -1.39e-08      6.66e-09      -2.08      0.039      -2.70e-08      -7.10e-1
> 0 |      lnexpen |      .1930403      .0150113      12.86      0.000      .1634185      .222662
> 1 |      lnlivestock |      .3077185      .0738863      4.16      0.000      .1619182      .453518
> 7 |      agri |      5.46e-06      2.38e-06      2.29      0.023      7.60e-07      .000010
> 2 |      manu |      -1.72e-07      3.47e-07      -0.49      0.622      -8.56e-07      5.13e-0
> 7 |      manu2 |      1.35e-13      2.63e-13      0.51      0.608      -3.83e-13      6.53e-1
> 3 |      unemp |      -.0045537      .0026676      -1.71      0.090      -.0098178      .000710
> 3 |      _Iid_2 |      1.073211      .733922      1.46      0.145      -.3750417      2.52146
> 3 |      _Iid_3 |      -.0099281      .1018217      -0.10      0.922      -.2108533      .190997
> 1 |      _Iid_4 |      .0303647      .1501083      0.20      0.840      -.2658448      .326574
> 3 |      _Iid_5 |      .0468242      .1306742      0.36      0.721      -.2110358      .304684
> 2 |      _Iid_6 |      .6922729      .2440895      2.84      0.005      .2106098      1.17393
> 6 |      _Iid_7 |      1.51957      .3449557      4.41      0.000      .838867      2.20027
> 3 |      _Iid_8 |      .1315138      .1192694      1.10      0.272      -.1038413      .366868
> 8 |      _Iid_9 |      .591113      .1260332      4.69      0.000      .342411      .83981
> 5 |      _Iid_10 |      -.1271488      .1813953      -0.70      0.484      -.4850972      .230799
> 6 |      _Iid_11 |      .2696189      .1928389      1.40      0.164      -.1109112      .650148
> 9 |      _Iid_12 |      5.91762      1.09463      5.41      0.000      3.75758      8.07765
> 9 |      _Iid_13 |      -.2483347      .0791375      -3.14      0.002      -.4044972      -.092172
> 3 |      _Iid_14 |      .546293      .1462686      3.73      0.000      .2576605      .834925
> 5 |      _Iid_15 |      .4361309      .1061817      4.11      0.000      .2266019      .645659
> 9 |      _Iid_16 |      .4491553      .2210756      2.03      0.044      .0129055      .88540
> 5 |      _Iid_17 |      -.265816      .2557328      -1.04      0.300      -.7704549      .238822
> 8 |      _Iid_18 |      .5414663      .3744097      1.45      0.150      -.1973584      1.28029
> 1 |      _Iid_19 |      .7981569      .5358156      1.49      0.138      -.2591709      1.85548
> 5 |      _Iid_20 |      .2336002      .256469      0.91      0.364      -.2724915      .739691
> 9 |      _Iid_21 |      -.0688614      .1315834      -0.52      0.601      -.3285155      .190792
> 8 |      _cons |      3.090943      .4872399      6.34      0.000      2.12947      4.05241
> 6 |-----+-----
```

Хавсралт 4. Нэгтгэсэн ХБК

. xti: regress \$ylist \$xlist i.id i.t		_iid_1-21		(naturally coded; _iid_1 omitted)			
i.t		_it_2007-2016		(naturally coded; _it_2007 omitted)			
	Source	SS	df	MS	Number of obs	=	21
0					F(39, 170)	=	48.8
3	Model	47.7297545	39	1.22383986	Prob > F	=	0.000
0	Residual	4.26032772	170	.025060751	R-squared	=	0.918
1					Adj R-squared	=	0.899
3					Root MSE	=	.1583
1	Total	51.9900823	209	.248756374			

	lny	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval	
-							
9	dens	-.0299985	.0116294	-2.58	0.011	-.0529551	-.007041
6	crime	-.0002934	.0001657	-1.77	0.078	-.0006205	.000033
9	interpopdist	-8.08e-09	6.03e-09	-1.34	0.182	-2.00e-08	3.81e-0
0	interfall	-1.43e-08	6.90e-09	-2.07	0.040	-2.79e-08	-6.32e-1
4	lnexpen	.2363554	.0464809	5.09	0.000	.1446014	.328109
8	lnlivestock	.2871071	.1003576	2.86	0.005	.0889994	.485214
9	agri	6.12e-06	2.43e-06	2.51	0.013	1.32e-06	.000010
7	manu	-1.76e-07	3.52e-07	-0.50	0.618	-8.71e-07	5.19e-0
3	manu2	1.81e-13	2.71e-13	0.67	0.505	-3.54e-13	7.17e-1
8	unemp	-.0007024	.003031	-0.23	0.817	-.0066856	.005280
9	_iid_2	.8588817	.7603466	1.13	0.260	-.6420552	2.35981
9	_iid_3	-.0299383	.1051355	-0.28	0.776	-.2374776	.177600
5	_iid_4	.0296096	.1564307	0.19	0.850	-.2791872	.338406
7	_iid_5	.0044136	.1392005	0.03	0.975	-.2703705	.279197
9	_iid_6	.7163545	.3200706	2.24	0.027	.0845298	1.34817
5	_iid_7	1.398424	.373361	3.75	0.000	.6614037	2.13544
8	_iid_8	.1132748	.1419968	0.80	0.426	-.1670293	.393578
9	_iid_9	.5468144	.144842	3.78	0.000	.2608939	.832734
3	_iid_10	-.0847021	.1934342	-0.44	0.662	-.4665445	.297140
1	_iid_11	.2110284	.1999161	1.06	0.293	-.1836094	.605666
6	_iid_12	5.398088	1.216921	4.44	0.000	2.995865	7.80031
1	_iid_13	-.2656657	.0793499	-3.35	0.001	-.4223038	-.109027
5	_iid_14	.4683971	.1696807	2.76	0.006	.1334446	.803349
5	_iid_15	.4245563	.1167802	3.64	0.000	.1940302	.655082
7	_iid_16	.3370038	.2370344	1.42	0.157	-.130906	.804913
4	_iid_17	-.2565135	.2661811	-0.96	0.337	-.7819593	.268932
1	_iid_18	.4233193	.3878193	1.09	0.277	-.3422426	1.18888
8	_iid_19	.6484369	.5546412	1.17	0.244	-.4464341	1.74330
6	_iid_20	.1378452	.2641586	0.52	0.602	-.3836083	.659298
5	_iid_21	-.0687162	.1366507	-0.50	0.616	-.3384669	.201034
4	_it_2008	.045709	.0534324	0.86	0.394	-.0597674	.151185
3	_it_2009	-.0684279	.0575599	-1.19	0.236	-.1820522	.045196
3	_it_2010	-.0993536	.0642769	-1.55	0.124	-.2262372	.0275
1	_it_2011	-.0715778	.0701144	-1.02	0.309	-.2099847	.066829
7	_it_2012	-.0504247	.0812431	-0.62	0.536	-.2108	.109950
2	_it_2013	-.1486358	.1357096	-1.10	0.275	-.4165287	.119257
7	_it_2014	-.135206	.1458106	-0.93	0.355	-.4230386	.152626
8	_it_2015	-.1168873	.1447293	-0.81	0.420	-.4025854	.168810
4	_it_2016	-.2006814	.1527757	-1.31	0.191	-.5022633	.100900
1	_cons	2.849689	.8704998	3.27	0.001	1.131308	4.56807

Хавсралт 5. Хоёр хэмжээс тогтмол нөлөөний загвар

```
Random-effects GLS regression              Number of obs      =          21
> 0                                         Number of groups     =           2

Group variable: id

R-sq:                                     Obs per group:
      within   = 0.7109                      min =           1
> 0      between = 0.8701                      avg  =          10.
> 0      overall = 0.8136                      max  =           1

corr(u_i, X)      = 0 (assumed)              Prob > chi2
Wald chi2(11)      =

-----
>      lny |          Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval
> 1-----
> -      dens |      .016238   .0028101     5.78   0.000     .0107304     .021745
> 6      crime |     -.0004271   .0001379    -3.10   0.002     -.0006974     -.000156
> 8      interpopdist |    -4.35e-09   1.15e-09    -3.78   0.000     -6.62e-09     -2.09e-0
> 9      interfall |    -1.74e-08   7.06e-09    -2.47   0.013     -3.13e-08     -3.61e-0
> 9      lnexpen |      .195609   .0137988    14.18   0.000     .1685638     .222654
> 2      lnlivestock |      .2047298   .0501701     4.08   0.000     .1063982     .303061
> 4      agri   |      5.93e-06   2.24e-06     2.64   0.008     1.53e-06     .000010
> 3      manu   |      6.13e-07   3.00e-07     2.04   0.041     2.45e-08     1.20e-0
> 6      manu2  |     -7.19e-13   2.13e-13    -3.38   0.001     -1.14e-12     -3.02e-1
> 3      unemp  |     -.0066241   .0028024    -2.36   0.018     -.0121166     -.001131
> 6      d1     |      .0228047   .1179676     0.19   0.847     -.2084074     .254016
> 9      d4     |      .3168193   .1062453     2.98   0.003     .1085824     .525056
> 2      _cons  |      3.718374   .3374159    11.02   0.000     3.05705     4.37969
> 7-----
> -      sigma_u |      .14485928
      sigma_e   |      .15902895
      rho       |      .45347326   (fraction of variance due to u_i)
-----
```

Хавсралт 6. Санамсаргүй нөлөөний загвар

```

Random-effects GLS regression              Number of obs   =          21
> 0                                         Number of groups  =           2
Group variable: id

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.7109                               min =          1
> 0                                         avg =         10.
    between = 0.8701                               max =          1
> 0                                         overall = 0.8136

                                         Wald chi2(11)    =
> .                                         Prob > chi2     =
corr(u_i, X) = 0 (assumed)
> .

```

	lny	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval	
> 1							
> 6	dens	.016238	.0028101	5.78	0.000	.0107304	.021745
> 8	crime	-.0004271	.0001379	-3.10	0.002	-.0006974	-.000156
> 9	interpopdist	-4.35e-09	1.15e-09	-3.78	0.000	-6.62e-09	-2.09e-0
> 9	interfall	-1.74e-08	7.06e-09	-2.47	0.013	-3.13e-08	-3.61e-0
> 2	lnexpen	.195609	.0137988	14.18	0.000	.1685638	.222654
> 4	lnlivestock	.2047298	.0501701	4.08	0.000	.1063982	.303061
> 3	agri	5.93e-06	2.24e-06	2.64	0.008	1.53e-06	.000010
> 6	manu	6.13e-07	3.00e-07	2.04	0.041	2.45e-08	1.20e-0
> 3	manu2	-7.19e-13	2.13e-13	-3.38	0.001	-1.14e-12	-3.02e-1
> 6	unemp	-.0066241	.0028024	-2.36	0.018	-.0121166	-.001131
> 9	d1	.0228047	.1179676	0.19	0.847	-.2084074	.254016
> 2	d4	.3168193	.1062453	2.98	0.003	.1085824	.525056
> 7	_cons	3.718374	.3374159	11.02	0.000	3.05705	4.37969

```

> -
    sigma_u      .14485928
    sigma_e      .15902895
    rho          .45347326 (fraction of variance due to u_i)

```

```

. estimates store random
. estimates table POLS fixed random, star(0.1 0.05 0.01)

```

Variable	POLS	fixed	random
dens	.0125138***	-.03269597***	.01623798***
crime	-.0005646***	-.00028027*	-.00042711***
interpopdist	-3.795e-09***	-9.541e-09	-4.355e-09***
interfall	-2.291e-08***	-1.386e-08**	-1.744e-08**
lnexpen	.1968198***	.19304031***	.19560902***
lnlivestock	.11425059***	.30771846***	.20472981***
agri	8.081e-06***	5.460e-06**	5.932e-06***
manu	8.382e-07***	-1.716e-07	6.129e-07**
manu2	-6.364e-13***	1.349e-13	-7.191e-13***
unemp	-.00609514*	-.00455374*	-.00662412**
d1	.04459185		.02280474
d4	.2114564***		.31681931***
_cons	4.4268137***	3.6888867***	3.7183735***

legend: * p<.1; ** p<.05; *** p<.01

Хавсралт 7. Хаусмены шалгуур

---- Coefficients ----				
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
> -				
dens	-.032696	.016238	-.0489339	.0101881
crime	-.0002803	-.0004271	.0001468	.0000779
interpopdist	-9.54e-09	-4.35e-09	-5.19e-09	5.71e-09
interfall	-1.39e-08	-1.74e-08	3.58e-09	.
lnexpen	.1930403	.195609	-.0025687	.0059102
lnlivestock	.3077185	.2047298	.1029886	.0542415
agri	5.46e-06	5.93e-06	-4.72e-07	7.96e-07
manu	-1.72e-07	6.13e-07	-7.85e-07	1.74e-07
manu2	1.35e-13	-7.19e-13	8.54e-13	1.54e-13
unemp	-.0045537	-.0066241	.0020704	.

Хавсралт 9. Бруш-Паган болон Лагранжын үржвэр

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
lny	.2487564	.4987548
e	.0252902	.159029
u	.0209842	.1448593

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 65.73
Prob > chibar2 = 0.0000

Хавсралт 10. Бруш-Паган болн лагранжын үржвэр

```

Fixed-effects (within) regression                               Number of obs   =          21
> 0                                                            Number of groups =           2
Group variable: id
> 1                                                            Obs per group:
                                                                min =           1
                                                                avg =          10.
                                                                max =           1
R-sq:
    within   = 0.7545
> 0
    between  = 0.3013
> 0
corr(u_i, XB) = 0.0892
> 0
                                                                Prob > F          max =          0.000
                                                                F(10, 179)       =          55.0
-----+-----
> 0
    lny |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval
> 1
-----+-----
>
    dens |      -.032696   .0105685     -3.09   0.002   -.0535508   -.011841
> 1
    crime |     -.0002803   .0001584     -1.77   0.079   -.0005929   .000032
> 3
    interpopdist |    -9.54e-09   5.82e-09     -1.64   0.103   -2.10e-08   1.94e-0
> 9
    interfall |    -1.39e-08   6.66e-09     -2.08   0.039   -2.70e-08   -7.10e-1
> 0
    lnexpen |     .1930403   .0150113     12.86   0.000   .1634185   .222662
> 1
    lnlivestock |     .3077185   .0738863      4.16   0.000   .1619182   .453518
> 7
    agri |      5.46e-06   2.38e-06      2.29   0.023   7.60e-07   .000010
> 2
    manu |    -1.72e-07   3.47e-07     -0.49   0.622   -8.56e-07   5.13e-0
> 7
    manu2 |     1.35e-13   2.63e-13      0.51   0.608   -3.83e-13   6.53e-1
> 3
    unemp |    -.0045537   .0026676     -1.71   0.090   -.0098178   .000710
> 3
    _cons |     3.688887   .4543475      8.12   0.000   2.79232    4.58545
> 3
-----+-----
>
    -   sigma_u |      1.2984821
        sigma_e |      .15902895
        rho      |      .98522204   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
> -
F test that all u_i=0: F(20, 179) = 11.59                      Prob > F = 0.000
> 0

```

Хавсралт 11. Cross sectional time series

```

Estimated covariances      =      21      Number of obs      =      21
> 0
Estimated autocorrelations =      0      Number of groups    =      2
> 1
Estimated coefficients     =      11      Time periods        =      1
> 0
                                           Wald chi2(10)       =      954.3
> 4
Log likelihood             =      77.59114    Prob > chi2         =      0.000
> 0

```

	lny	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval	
>]							
> 3	dens	.0114335	.002426	4.71	0.000	.0066787	.016188
> 6	crime	-.0003588	.000068	-5.28	0.000	-.000492	-.000225
> 9	interpopdist	-3.83e-09	3.44e-10	-11.14	0.000	-4.50e-09	-3.15e-0
> 9	interfall	-1.74e-08	6.11e-09	-2.85	0.004	-2.94e-08	-5.43e-0
> 4	lnexpen	.1901012	.0098799	19.24	0.000	.170737	.209465
> 6	lnlivestock	.1729747	.0304066	5.69	0.000	.1133789	.232570
> 6	agri	5.91e-06	1.79e-06	3.31	0.001	2.41e-06	9.41e-0
> 6	manu	7.15e-07	2.52e-07	2.84	0.005	2.21e-07	1.21e-0
> 4	manu2	-3.54e-13	2.27e-13	-1.56	0.118	-7.99e-13	8.97e-1
> 5	unemp	-.0055407	.0020915	-2.65	0.008	-.0096399	-.001441
> 2	d1	.1091388	.0333391	3.27	0.001	.0437953	.174482
> 3	d4	.1143304	.0307158	3.72	0.000	.0541284	.174532
> 3	_cons	3.979091	.2101174	18.94	0.000	3.567268	4.39091

Хавсралт 12. LLC

Levin-Lin-Chu unit-root test for lny

```

Ho: Panels contain unit roots      Number of panels =      21
Ha: Panels are stationary          Number of periods =      10

```

```

AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:   Included
Time trend:    Not included

```

```

ADF regressions: 1 lag
LR variance:      Bartlett kernel, 6.00 lags average (chosen by LLC)

```

	Statistic	p-value
> -		
> -		
Unadjusted t	-4.7670	
Adjusted t*	-1.6841	0.0461

Хавсралт 13. Harriz tzavalis

Harris-Tzavalis unit-root test for lny

Ho: Panels contain unit roots
Ha: Panels are stationary

Number of panels = 21
Number of periods = 10

AR parameter: Common
Panel means: Included
Time trend: Not included

Asymptotics: N -> Infinity
T Fixed

Хавсралт 14. Dynamic fixed

Fixed-effects (within) regression
> 9
Group variable: id
> 1

Number of obs = 18

Number of groups = 2

R-sq:
within = 0.8031
> 9
between = 0.1983
> 0
overall = 0.2993
> 9

Obs per group:
min =
avg = 9.
max =

F(11,157) = 58.2

> 1
corr(u_i, Xb) = -0.6658
> 0

Prob > F = 0.000

```

> -
> |          lny |          Coef.      Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf. Interval
> |-----|-----|
> |          y  |
> |      Ll.   |      .0001708      .0000396      4.32   0.000      .0000927      .00024
> |-----|-----|
> |      dens  |      -.0024538      .0115298     -0.21   0.832     -.0252274      .020319
> |-----|-----|
> |      crime |      -.0001242      .0001531     -0.81   0.419     -.0004266      .000178
> |-----|-----|
> |interpopdist|      -1.30e-08      5.54e-09     -2.35   0.020     -2.40e-08     -2.06e-0
> |-----|-----|
> |interfall  |      -1.14e-08      5.91e-09     -1.93   0.056     -2.30e-08      2.87e-1
> |-----|-----|
> |lnexpen    |      .1681922      .0149308     11.26   0.000      .138701      .197683
> |-----|-----|
> |lnlivestock|      .233158      .0671993      3.47   0.001      .1004267      .365889
> |-----|-----|
> |      agri  |      3.80e-06      2.29e-06      1.66   0.099     -7.27e-07      8.33e-0
> |-----|-----|
> |      manu  |      -3.07e-07      3.42e-07     -0.90   0.370     -9.82e-07      3.68e-0
> |-----|-----|
> |      manu2 |      2.40e-13      2.48e-13      0.97   0.334     -2.49e-13      7.29e-1
> |-----|-----|
> |      unemp  |      -.0018329      .0024283     -0.75   0.451     -.0066293      .002963
> |-----|-----|
> |      _cons  |      4.141708      .4323307      9.58   0.000      3.287774      4.99564
> |-----|-----|
> |-----|-----|
> |      sigma_u |      .5147218
> |      sigma_e |      .13423637
> |      rho     |      .93631774      (fraction of variance due to u_i)
> |-----|-----|
> -
F test that all u_i=0: F(20, 157) = 5.14      Prob > F = 0.000

```

Хавсралт 15. Correlate

	dens	crime	interp~t	interf~l	lnexpen	lnlive~k	agri
dens	1.0000						
crime	0.1469	1.0000					
interpopdist	-0.1196	-0.1694	1.0000				
interfall	-0.0610	0.5083	-0.2162	1.0000			
lnexpen	0.2211	0.1733	0.0085	0.1894	1.0000		
lnlivestock	-0.6614	-0.0039	0.2533	0.0544	0.1080	1.0000	
agri	-0.0752	0.5274	-0.2082	0.9859	0.1782	0.0717	1.0000
manu	0.9015	0.1237	-0.1479	0.0627	0.3456	-0.5744	0.0478
manu2	0.9305	0.0924	-0.0981	-0.0433	0.2784	-0.5528	-0.0553
unemp	0.2896	-0.1770	0.0683	-0.1375	0.2769	-0.2528	-0.1425

Хавсралт 16. Хаусмен-Тэйлор

```

Hausman-Taylor estimation                               Number of obs   =           21
> 0                                                       Number of groups  =            2
Group variable: id
> 1

Obs per group:
min = 1
avg = 1
max = 1

> 0
> 0
> 0

Random effects u_i ~ i.i.d.                             Wald chi2(12)    =          555.8
> 1                                                       Prob > chi2      =           0.000
> 0

```

	lny	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval
> -						
> 1						
> -						
TVexogenous						
crime		-.0002968	.0001551	-1.91	0.056	-.0006009 7.22e-0
> 6						
interpopdist		-1.21e-08	5.49e-09	-2.20	0.028	-2.29e-08 -1.33e-0
> 9						
interfall		-1.49e-08	6.56e-09	-2.27	0.023	-2.77e-08 -2.04e-0
> 9						
lnexpen		.1875443	.0146236	12.82	0.000	.1588826 .216206
> 1						
lnlivestock		.3280675	.0714791	4.59	0.000	.1879709 .46816
> 4						
agri		5.62e-06	2.33e-06	2.40	0.016	1.04e-06 .000010
> 2						
manu2		-2.10e-13	2.38e-13	-0.88	0.376	-6.77e-13 2.56e-1
> 3						
unemp		-.0052119	.0026206	-1.99	0.047	-.0103482 -.000075
> 7						
TVendogenous						
dens		-.0103181	.0080201	-1.29	0.198	-.0260371 .00540
> 1						
manu		1.66e-07	3.26e-07	0.51	0.610	-4.72e-07 8.05e-0
> 7						
TIexogenous						
dist		.0011483	.0008581	1.34	0.181	-.0005335 .002830
> 1						
d1		-1.084935	.7663544	-1.42	0.157	-2.586962 .417092
> 5						
d4		1.287749	.6431583	2.00	0.045	.0271815 2.54831
> 6						
_cons		2.792865	.6779031	4.12	0.000	1.4642 4.12153
> 1						
> -						
sigma_u		1.0441843				
sigma_e		.15476467				
rho		.97850428	(fraction of variance due to u_i)			

Хавсралт 17. Correlate

	resid	dens	crime	interp~t	interf~l	lnexpen	lnlive~k
resid	1.0000						
dens	-0.5079	1.0000					
crime	-0.1334	0.1469	1.0000				
interpopdist	-0.2143	-0.1196	-0.1694	1.0000			
interfall	0.0715	-0.0610	0.5083	-0.2162	1.0000		
lnexpen	0.2561	0.2211	0.1733	0.0085	0.1894	1.0000	
lnlivestock	0.4028	-0.6614	-0.0039	0.2533	0.0544	0.1080	1.0000
agri	0.0722	-0.0752	0.5274	-0.2082	0.9859	0.1782	0.0717
manu	-0.3312	0.9015	0.1237	-0.1479	0.0627	0.3456	-0.5744
manu2	-0.3762	0.9305	0.0924	-0.0981	-0.0433	0.2784	-0.5528
unemp	-0.0883	0.2896	-0.1770	0.0683	-0.1375	0.2769	-0.2528

	agri	manu	manu2	unemp
agri	1.0000			
manu	0.0478	1.0000		
manu2	-0.0553	0.9621	1.0000	
unemp	-0.1425	0.2845	0.2659	1.0000

Хавсралт 18. HT vs FE

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt (diag (V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) HT		
> -				
dens	-.032696	-.0103181	-.0223779	.0068827
crime	-.0002803	-.0002968	.0000166	.0000321
interpopdist	-9.54e-09	-1.21e-08	2.55e-09	1.93e-09
interfall	-1.39e-08	-1.49e-08	1.03e-09	1.18e-09
lnexpen	.1930403	.1875443	.005496	.0033894
lnlivestock	.3077185	.3280675	-.020349	.0187062
agri	5.46e-06	5.62e-06	-1.55e-07	4.70e-07
manu	-1.72e-07	1.66e-07	-3.38e-07	1.19e-07
manu2	1.35e-13	-2.10e-13	3.45e-13	1.11e-13
unemp	-.0045537	-.0052119	.0006582	.0004987

Хавсралт 19. Hausmen tailor

```

Hausman-Taylor estimation
> 0
Group variable: id
> 1

Number of obs      =          21
Number of groups   =           2

Obs per group:
    min =          1
    avg  =          1
    max  =          1

> 0
> 0
> 0

Random effects u_i ~ i.i.d.
> 1

Wald chi2(12)      =        555.8
Prob > chi2        =         0.000
> 0

```

	lby Interval	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf.
TVexogenous						
crime		-.0002968	.0001551	-1.91	0.056	-.0006009 7.22e-0
interpopdist		-1.21e-08	5.49e-09	-2.20	0.028	-2.29e-08 -1.33e-0
interfall		-1.49e-08	6.56e-09	-2.27	0.023	-2.77e-08 -2.04e-0
lnexpen		.1875443	.0146236	12.82	0.000	.1588826 .216206
lnlivestock		.3280675	.0714791	4.59	0.000	.1879709 .46816
agri		5.62e-06	2.33e-06	2.40	0.016	1.04e-06 .000010
manu2		-2.10e-13	2.38e-13	-0.88	0.376	-6.77e-13 2.56e-1
unemp		-.0052119	.0026206	-1.99	0.047	-.0103482 -.000075
TVendogenous						
dens		-.0103181	.0080201	-1.29	0.198	-.0260371 .00540
manu		1.66e-07	3.26e-07	0.51	0.610	-4.72e-07 8.05e-0
TIexogenous						
dist		.0011483	.0008581	1.34	0.181	-.0005335 .002830
d1		-1.084935	.7663544	-1.42	0.157	-2.586962 .417092
d4		1.287749	.6431583	2.00	0.045	.0271815 2.54831
_cons		2.792865	.6779031	4.12	0.000	1.4642 4.12153
sigma_u		1.0441843				
sigma_e		.15476467				
rho		.97850428				(fraction of variance due to u_i)