



Эдийн засгийн бүтцийн шинжилгээ, загварчлал

Р.Энхбат Доктор (Sc.D) проф
Н.Тунгалаг Доктор (Ph.D) проф
Д.Баянжаргал Доктор (Ph.D) Дэд проф

Хураангуй

Энэхүү ажилд 1995-2013 оны статистикийн өгөгдөл ашиглан монгол улсын эдийн засгийн бүтцийн шинжилгээ хийж, уул уурхайн салбарын экспортын орлого нь ДНБ-ний бүрэлдэхүүн хэсгүүд болох ХАА, аж үйлдвэр болон үйлчилгээний салбарын ДНБ-д эзлэх хувь хэмжээнд хэрхэн нөлөөлсөн болохыг 2005 оны 1-р улирлаас 2013 оны 4-р улирлын статистик өгөгдөл ашиглан VECM загвараар судласан бөгөөд “Чингис” бондын хөрөнгө оруулалтаар жишээлэн шинжилгээ хийж, эдийн засгийн салбарууд дах хөрөнгө оруулалтын өгөөжийн загварыг боловсруулсан болно.

Оршил

Монгол улс байгалийн асар их нөөцтэй баялаг орон билээ. Сүүлийн жилүүдэд хэд хэдэн томоохон төсөл хөтөлбөр хэрэгжүүлснээр уул уурхайн салбар монгол улсын эдийн засгийн тулгуур салбар болон хөгжиж байна. 2012 оны байдлаар уул уурхайн салбар экспортын орлогын 90 гаруй хувийг эзэлж, гадаадын хөрөнгө оруулалтын дийлэнх хэсэг нь энэ салбарт чиглэгдэх боллоо. Уул уурхайн салбар давамгайлахын хэрээр эдийн засгийн бүтцэд өөрчлөлт орж, эдийн засгийн голлох салбар болох хөдөө аж ахуйн болон бусад аж үйлдвэрийн салбарын ДНБ-д эзлэх хувь буурч байна. Тухайлбал, 1995 онд ХАА-н салбар ДНБ-ний 32,5%, боловсруулах үйлдвэр 17,3%-ийг эзэлж байсан бол 2013 оны гүйцэтгэлээр

ХАА-н салбар 14,4%, боловсруулах үйлдвэр 6,3% болж 2-3 дахин буурч, уул уурхайн салбарын хувийн жинбараг 2 дахин нэмэгдсэн байна. Энэ нь хэт өрөөсгөл эдийн засгийн бүтэцтэй болох, цаашлаад монгол улсын эдийн засаг ашигт малтмалын орлого, дэлхийн зах зээл дээрх түүхий эдийн үнээс хэт хараат болоход хүргээд байна. 2013-2014 онд Монгол улсын эдийн засаг ихээхэн хүндэрч байгаагийн гол шалтгаан нь дэлхийн зах зээл дээрх алт, зэс, нүүрсний үнийн бууралт юм.

Монгол улсын эдийн засаг, нийгмийг 2012-2016 онд хөгжүүлэх тэргүүлэх чиглэлийн хүрээнд эдийн засгийн өндөр өсөлт, ялангуяа уул уурхайн салбараас орж ирэх их хэмжээний орлогыг тэргүүлэх ач холбогдол бүхий төсөл арга хэмжээнд үр ашигтай зарцуулах, улс орны эдийн засгийн нэг салбараас хэт хараат байдлыг бууруулахын тулд ашигт малтмалын ба ашигт малтмалын бус олон салбарыг хөгжүүлэх нь эдийн засгийн стратегийн гол зорилго байх болно, мөн эдийн засгийн олон тулгуурт болгох, тэр дундаа ашигт малтмалын бус салбарын хөгжил нь цөөн хүн амтай манай орны хувьд чухал юм гэж тодорхойлсон байдаг.

1. Эдийн засгийн олон тулгуурт байдлын шинжилгээ

Эдийн засаг олон тулгууртай байх нь тухайн орны эдийн засаг аль нэг салбарын өсөлт уналтанд тийм ч амархан өртөөд байдаггүй гэж үздэг. Учир нь эрсдэл даах чадвар төдий чинээ сайн байна. Энэ нь аль нэг салбар уналтанд орсон ч бусад өсөлттэй

салбар нь эдийн засгийн өсөлтийг дэмжээд явна гэсэн үг.

Зарим судлаачид эдийн засаг олон тулгууртай байх нь эдийн засгийн тотвортой байдал болон эдийн засгийн өсөлт гэсэн 2 гол үндсэн зорилгодоо хүрэх үндсэн хэрэгсэл (Kort, 1979; Siegel et al. 1994) гэж үзэж байхад зарим нь тухайн орны харьцангуй давуу тал, байгалийн нөөц баялаг зэрэг нь эдийн засгийн хөгжилд маш чухал гэж үздэг.

Байгалийн нөөц баялаг арвинтай хөгжиж буй орнуудын хувьд эдийн засгийн олон тулгуурт байдал нь “Баялгийн хараал”-аас зайлсхийх үндсэн алхамуудын нэг болдог. (Humphreys, Sacks & Stiglitz, 2007; Gelb, 2010)

Эдийн засгийн олон тулгуурт байдлыг хэмжих хэд хэдэн индекс байдаг. Тэдгээрээс Энтропи индекс (Smith & Gibson, 1988), Херфиндакл индекс (Tauer, 1992)-ийг энд авч үзлээ.

Энтропи индекс

$$EI = \sum_{i=1}^N S_i \ln \left(\frac{1}{S_i} \right) = - \sum_{i=1}^N S_i \ln(S_i)$$

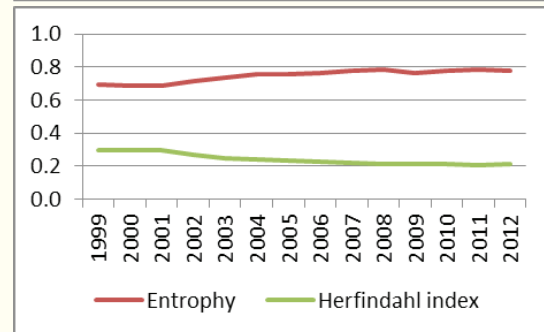
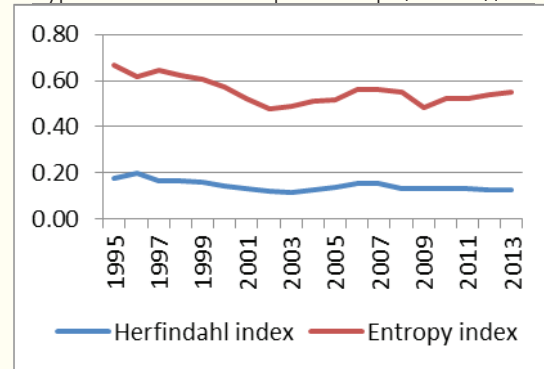
үүнд N нь нийт салбарын тоо, S_i i-р салбарын нийт салбарт эзлэх хувь, ln-натурал логарифм. Энтропи индекс нь ажил эрхлэлт эсвэл салбаруудын орлогын хувиарлалтыг жигд тархалттай хувиарлалттай харьцуулдаг. Энтропи индекс өндөр байх тусам олон тулгуурт байдал төдий чинээ сайн байна. Харин уг индексийн бага утга нь цөөн салбарт төвлөрснийг илтгэнэ.

Херфиндал индекс

$$HI = \sum_{i=1}^N S_i^2$$

энд S_i нь i-р салбар дах ажил эрхлэлтийн хувь эсвэл i-р салбарын эзлэх хувь байна. Херфиндакл индекс нь 0-оос 1-ийн хоорондох утга авна. Хэрэв эдийн засаг дах ажил эрхлэлт жигд тарсан бол өөрөөр хэлбэл эдийн засаг маш олон тулгууртай бол HI нь тэгтэй тэнцүү байна. Харин зөвхөн ганц салбарт ажил эрхлэлт төвлөрсөн бол HI нэгтэй тэнцүү байна. Эндээс харахад салбаруудын бүтцийн хувьд энтропи индекс 1995 оноос хойш буурсан, Херфиндакл индекс төдийлөн өөрчлөгдөөгүй, ажиллах хүчний бүтцийн хувьд энтропи индекс өссөн, Херфиндакл индекс буурсан үзүүлэлттэй байна.

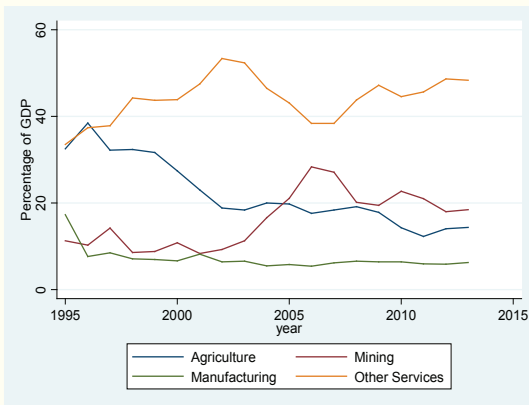
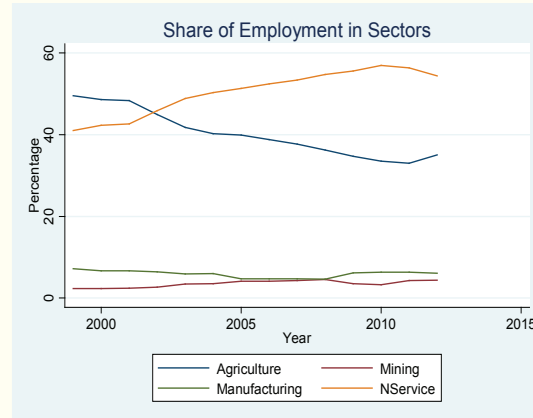
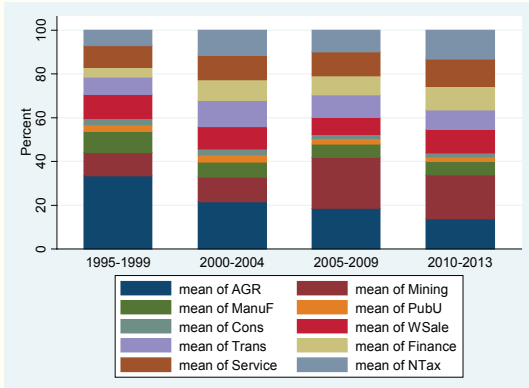
Зураг 1.1 Салбарын бүтцийн индекс
Зураг 1.2 Ажиллах хүчний бүтцийн индекс



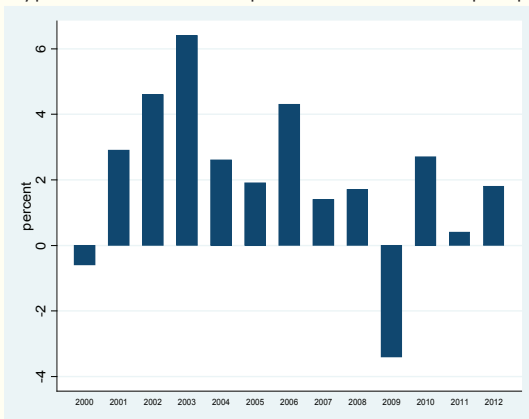
Судалгаанд эдийн засгийн зарим салбаруудыг нэгтгэн дараах байдлаар авч үзсэн. Үүнд ХАА салбар; уур уурхайн салбар; боловсруулах үйлдвэр; цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэл, усан хангамжийг нэгтгэн нийтийн үйлчилгээний салбар; барилгын салбар; бөөний болон жижиглэнгийн худалдаа; санхүүгийн гүйлгээ хийх үйл ажиллагаа болон үл хөдлөх хөрөнгө, түрээс, бизнесийн бусад үйл ажиллагааг нэгтгэн санхүүгийн салбар; тээвэр агуулах, харилцаа холбоог нэгтгэн тээврийн салбар; бусад үйлчилгээ болон үйл ажиллагааг нэгтгэн үйлчилгээний салбар, цэвэр татвар гэсэн 10 салбарт нэгтгэв.

1995-аас 2012 оны хооронд салбаруудын ДНБ-д эзлэх хувийн жинг судалж үзэхэд сүүлийн 18 жилийн хугацаанд ХАА, боловсруулах үйлдвэр, барилгын салбар, нийтийн үйлчилгээний салбарын ДНБ-д эзлэх хувийн жин буурч, уул уурхай, тээврийн салбар, жижиглэнгийн худалдаа, санхүүгийн болон үл хөдлөх хөрөнгийн үйл ажиллагаа, үйлчилгээний хувийн жин нэмэгдсэн байна. Зургаас харахад ДНБ-ний бараг 50 орчим хувийг худалдаалагддаггүй салбар буюу үйлчилгээний салбар эзэлж байна.

Зураг 1.3 ДНБ-ний бүтэц, салбараар
Зураг 1.4 Салбаруудын ДНБ-д эзлэх хувь



Зураг 1.5 Нийт ажиллах хүчний өсөлт
Зураг 1.6 Ажиллах хүчний өсөлт, салбараар



Нийт ажиллах хүчний хувьд 2009 онд ажиллагчдын тоо хамгийн их хэмжээгээр буюу 3.4 хувиар буурсан бол 2010 оны 2012 оны хооронд жилд дундажаар 1.6 хувиар өссөн эерэг үзүүлэлттэй байна.

Салбарууд дах ажиллах хүчний оролцоог авч үзвэл 1999 онд ХАА салбарт нийт ажиллах хүчний 49.5 хувь нь, уул уурхайн салбарт 2.3 хувь нь, боловсруулах үйлдвэрлэлд 7.2 хувь нь, бусад үйлчилгээний салбарт 41 хувь нь ажиллаж байсан бол 2012 оны байдлаар хэдийгээр ХАА салбар ДНБ-ний 14.1 хувийг эзэлж байгаа боловч нийт ажилчлах хүчний 35 хувийн орлогын эх үүсвэрийг бүрдүүлэгч хэвээр байна. Харин ДНБ-ний 18 хувийг бүрдүүлж байгаа уул уурхайн салбарт ажиллах хүчний дөнгөж 4.4 хувь нь, үйлчилгээний салбарт 54.4 хувь нь ажиллаж байна.

Зургаас харахад 2000 оноос хойш ХАА салбарт ажиллагсдаас бусад үйлчилгээний салбар уруу, боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбараас уул уурхайн салбар уруу ажиллах хүчний шилжилт хөдөлгөөний урсгал явагдсан байна.

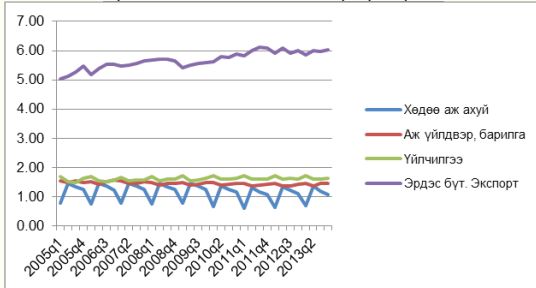
2. Эконометрик шинжилгээ

Уул уурхайн салбарын хөгжил нэг талаар эдийн засгийн өсөлтийг дээшлүүлэх, үндэсний орлого нэмэгдэх болон ажил эрхлэлтийг нэмэгдүүлэх зэрэг боломжийг олгож байгаа боловч манай орны эдийн засгийн бүтцийн үзүүлэлтүүд судлаачдын анхаарлыг татсаар байна.

hЭнэ бүлэгт макро эдийн засгийн гол салбарууд болох ХАА, аж үйлдвэр, үйлчилгээний салбаруудын ДНБ-д эзлэх хувь болон эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлогын үрт болон богино хугацааны хамаарлыг VECM загвар ашиглан судласан. Шинжилгээнд 2005 оны 1-р улирлаас 2013 оны 4-р улирлын статистик

өгөгдөл мэдээллийг ашиглан ХАА салбар, аж үйлдвэрийн салбар, үйлчилгээний салбарын натураль логарифм хувь болон эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлогын логарифм утгыг авсан бөгөөд тэдгээрийг харгалзан $\ln Agr, \ln Manu, \ln Ser, \ln Exp$ гэж тэмдэглэв. Загварын шинжилгээг STATA9 программ ашиглан гүйцэтгэв.

Зураг 2.1 Салбаруудын натурал логарифм хувь, 2005.1-2013.4-р улирал



Зургаас харахад ХАА-н салбарын үйлдвэрлэлд улирлын нөлөөлөл ихтэй болох нь харагдаж байна.

3. Вектор авторегресс загвар (VAR) болон вектор алдааг залруулах загвар (VECM)

VAR загвар нь голдуу харилцан хамаарал бүхий хугацааны цуваануудын системийг таамаглах, эдгээр хувьсагчид нөлөөлөх санамсаргүй хүчин зүйлсийн динамик нөлөөллийг шинжилж судлахад хэрэглэгддэг. Уг загварт системд байгаа эндоген хувьсагч бүрийг тухайн системийн бүх эндоген хувьсагчийн өнгөрсөн үеийн (хоцрогдолтой) утгуудаас хамаарсан функц гэж үздэг. p - эрэмбийн VAR(p) загварын математик хэлбэр нь:

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Энд: y_t нь m хэмжээст эндоген хувьсагчдын вектор, v нь m хэмжээст параметруудийн вектор, A_1, A_2, \dots, A_p нь коэффициентүүдийн матриц, ε_t алдааны вектор бөгөөд өөр хоорондоо харилцан хамааралтай байж

болох боловч тэдгээрийн хоцрогдолтой утгууд болон системийн баруун гар талын бүх хувьсагчтай хамааралгүй байна.

(3.1) тэгшитгэл дэх y_t эндоген хувьсагч бүр нь стационар нөхцөлд энгийн хамгийн бага квадратын болон хамгийн их үнэний хувь бүхий үнэлэлт нь ердийн ассимптот чанаруудтай байдаг. Иймээс коэффициентүүдийн ач холбогдлыг ердийн t болон F тестүүдээр шалгах ба VAR загварын эрэмбийг Акайка болон Шварцийн мэдээллийн шинжүүрүүдийг ашиглаж болно.

y_t, x_t хувьсагчид стационар биш бөгөөд нэгдүгээр эрэмбийн ялгавар нь стационар бол коинтегрешн хамаарлыг шалгах шаардлагатай. Хэрэв $y_t + \beta x_t$ шугаман комбинацыг стационар болгодог β тоо олддог бол эдгээрийг коинтегрешн хамааралтай процессууд гэнэ. Энэ үр дүнг m ширхэг хувьсагчдын хувьд өргөтгөж болно.

VAR загварын шинжилгээ нь бүх m хувьсагчид стационар таамаглалд үндэслэдгийг дээр дурьдсан. Маш олон эдийн засгийн хувьсагчид стохастик тренд агуулдаг тул хувьсагчдаас хангалттай ялгавар аван стационар болгосны дараа VAR загварыг ашиглаж болдог. Энэ нь үнэндээ хувьсагчид коинтегрешн хамааралгүй тохиолдолд л боломжтой юм. VAR(p) загварыг дараах хэлбэрт бичсэнийг VECM загвар гэнэ.

$$\nabla x^t = a + \alpha x^{t-1} + \alpha^2 x^{t-2} + \dots + \alpha^{b-1} \nabla x^{t-b+1} + \varepsilon^t \quad (3.2)$$

$$\text{Энд: } \Pi = \sum_{j=1}^{j=p} A_j - I_m \text{ ба } \Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^{j=p} A_j.$$

VECM загвар нь хувьсагчид нь 1 -р эрэмбийн интегретид бөгөөд коинтегрешн хамааралтай VAR загварын тухайн тохиолдол юм. Энэ загвар нь урт болон богино хугацааны тэнцвэрийг хоёуланг нь илэрхийлэх боломжийг олгодгоороо VAR загвараас давуу талтай. Уг судалгаанд ашиглагдах VECM загварыг дэлгэрэнгүйгээр бичвэл:

$$\begin{aligned}\Delta \text{LnExp}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{11,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{12,j} \Delta \text{LnAgr}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{13,j} \Delta \text{LnManu}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{14,j} \Delta \text{LnSer}_{t-j} + \alpha_1 \text{ECT}_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta \text{LnAgr}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{21,j} \Delta \text{LnAgr}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{22,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{23,j} \Delta \text{LnManu}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{24,j} \Delta \text{LnSer}_{t-j} + \alpha_2 \text{ECT}_{t-2} + \varepsilon_{2t} \\ \Delta \text{LnManu}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{31,j} \Delta \text{LnManu}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{32,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{33,j} \Delta \text{LnAgr}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{34,j} \Delta \text{LnSer}_{t-j} + \alpha_3 \text{ECT}_{t-3} + \varepsilon_{3t} \\ \Delta \text{LnSer}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{41,j} \Delta \text{LnSer}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{42,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{43,j} \Delta \text{LnAgr}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{44,j} \Delta \text{LnManu}_{t-j} + \alpha_4 \text{ECT}_{t-4} + \varepsilon_{4t}\end{aligned}$$

Энд Δ - ялгаврын оператор, $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4$ –цагаан шуугиан, ECT(Error correction term)-алдаар засах гишүүн. Өмнө үзсэн ёсоор VECM загвар нь урт болон богино хугацааны хамаарлыг харуулдаг. Дээрх систем тэгшитгэлд коинтегрешн хамаарал буюу урт хугацааны хамаарлыг $H_0: \alpha_j = 0, j = 1, 2, 3, 4$ тэг таамаглалд t статистик ашиглан, богино хугацааны хамаарлыг $H_0: \beta_{ij,1} = \dots = \beta_{ij,p-1} = 0, i, j = 1, 2, 3, 4$ тэг таамаглалыг F статистик ашиглан шалгана. Өгөгдлийн хэмжээнээс хамааран VECM загварыг хялбарчлан эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлого ХАА, аж үйлдвэрийн болон үйлчилгээний салбарын ДНБ-д эзлэх хувьд хэрхэн нөлөөлснийг тус тусад нь шинжилж үзлээ. Үүнд:

1-р загвар:

$$\begin{aligned}\Delta \text{LnManu}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{11,j} \Delta \text{LnManu}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{12,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \alpha_1 \text{ECT}_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta \text{LnExp}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{21,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{21,j} \Delta \text{LnManu}_{t-j} + \alpha_2 \text{ECT}_{t-2} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

2-р загвар:

$$\begin{aligned}\Delta \text{LnAgr}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{11,j} \Delta \text{LnAgr}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{12,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \alpha_1 \text{ECT}_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta \text{LnExp}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{21,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{21,j} \Delta \text{LnAgr}_{t-j} + \alpha_2 \text{ECT}_{t-2} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

3-р загвар:

$$\begin{aligned}\Delta \text{LnSer}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{11,j} \Delta \text{LnSer}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{12,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \alpha_1 \text{ECT}_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta \text{LnExp}_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{21,j} \Delta \text{LnExp}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_{21,j} \Delta \text{LnSer}_{t-j} + \alpha_2 \text{ECT}_{t-2} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

Загварын шинжилгээ

Загварын эрэмбийг сонгохдоо AIC, HQIC, SBIC шинжүүрүүдийг ашигласан бөгөөд үр дүнг Хавсралт 1-д харуулсан. Хүснэгтээс харахад VAR загварын эрэмбэ 1-р тохиолдолд 2, 2-р тохиолдолд 5, 3-р тохиолдолд 4 байна. Хавсралт 2-д Жохансений коинтегрешн шинжүүр (Johansen Cointegration Test)-ийн үр дүнг харуулсан бөгөөд трейс статистик (Trace statistic) болон хамгийн их хувийн утгын (Max-Eigenvalue) шинжүүрүүдээр коинтегрешн хамааралгүй гэсэн тэг таамаглал няцаагдаж байна. Иймд уг төстийн үр дүн нь эдгээр загварын хувьсагчдын хооронд урт хугацааны хамаарал байгааг илэрхийлнэ. Энэ нь уг судалгаанд VECM загварыг ашиглах нь тохиромжтой болохыг харуулж байна.

Загварын үр дүн

VECM загварын үр дүнг Хавсралт 3-д харуулсан бөгөөд эхний тэгшитгэл буюу аж үйлдвэрийн салбарын тэгшитгэлд ECT_{t-1} – ийн коэффициент сөрөг бөгөөд статистик ач холбогдолтой байгаа тул эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлого урт хугацаанд аж үйлдвэрийн салбарын үйлдвэрлэлд нөлөөтэй болох нь харагдаж байна. Харин 2-р тохиолдолд ECT_{t-1} –ийн коэффициент эерэг бөгөөд статистик ач холбогдолгүй байгаа тул ХАА-ын салбарын үйлдвэрлэлд эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлого урт хугацаанд нөлөө үзүүлээгүй байна. Эсрэгээр ХАА салбарын үйлдвэрлэл урт хугацаанд эрдэс бүтээгдэхүүний экспортонд нөлөөтэй байна. 3-р тохиолдол буюу үйлчилгээний салбарын хувьд урт хугацаанд эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлогоос ямар ч хамааралгүй байна.

Богино хугацааны хамаарлыг хувьсагчид богино хугацаанд хамаарал байхгүй гэсэн тэг таамаглалаар шалгасан бөгөөд үр дүнг Хавсралт 4-д харуулсан. Тухайлбал, эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлого ДНБ-даж үйлдвэр салбарын эзлэх хувьд богино хугацаанд нөлөөлөхгүй гэсэн тэг таамаглал шалгахад p утга 0.0001 гарсан тул тэг таамаглалыг няцаана. Өөрөөр хэлбэл эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлого аж үйлдвэрийн салбарын үйлдвэрлэлд богино хугацаанд мөн нөлөөлдөг байна. Харин ХАА-н салбар болон үйлчилгээний салбарын хувьд p утга харгалзан 0.1316, 0.9915 гарсан тул эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлогоос богино хугацаанд хамаарахгүй гэсэн дүгнэлт гарч байна.

Эндээс харахад Монгол улсын нийт экспортын 90 орчим хувийг бүрдүүлж байгаа эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлого урт болон богино хугацаанд зөвхөн аж үйлдвэр салбарын үйлдвэрлэлд нөлөөлж байгаа боловч ХАА салбар, үйлчилгээний салбарт ямар ч нөлөөгүй байна. Өөрөөр хэлбэл уул уурхайн экспортын орлогыг бусад салбарын хөгжилд ашиглаж чадахгүй байна гэсэн дүгнэлт гарч байна.

Дээрх авч үзсэн VECM загваруудаа найдвартай эсэхийг шалгахын тулд Lagrange multiplier болон JarqueBera test шалгууруудыг ашигласан. Lagrange multiplier шалгуур нь VECM загварын үлдэгдэл гишүүнүүд автокорреляцтай эсэхийг шалгадаг бөгөөд тестийн үр дүнг Хавсралт 5-д үзүүлэв. Автокорреляцгүй байх магадлал

нь бүх загвар бүгд 0.05-аас их байгаа тул тэг таамаглалыг хүлээн зөвшөөрнө. Өөрөөр хэлбэл үлдэгдлүүд автокорреляц хамааралгүй байна.

Өөр нэг шалгуур нь Jarque Bera test бөгөөд уг шалгуураар цувааны үлдэгдлүүд нормаль тархалттай шалгадаг. Үлдэгдэл нормаль тархалттай гэсэн тэг таамаглал нь магадлал нь маш бага үед няцаагддаг. Бидний авч үзэж байгаа загваруудын шалгуурыг Хавсралт 5-д харуулсан бөгөөд эндээс загваруудын үлдэгдэл нормаль тархалттай байна гэсэн дүгнэлт гарч байна.

4. Эдийн засгийн бүтэц ба хөрөнгө оруулалтын хуваарилалт “Чингис” бондын хөрөнгө оруулалтын өнөөгийн байдал

Сүүлийн жилд Монгол улсын эдийн засагт орж ирсэн томоохон хөрөнгө оруулалт нь “Чингис”, “Самурай” бондууд юм.

Аливаа улсын засгийн газраас урт ба богино хугацаатайгаар гаргадаг өрийн бичиг нь бонд юм. Бонд нь Засгийн газрын зээлийн баталгаа бөгөөд бонд эзэмшигч буюу зээлдүүлэгчдэд тодорхой үечлэлтэйгээр хүү төлөх ба хугацаа дуусах өдөр үндсэн дүнг эргүүлэн төлөх үүргийг бонд гаргагч (Засгийн газар) хүлээдэг. Засгийн газрын анхны бондыг 1693 онд Английн банкнаас Францийн эсрэг дайныг санхүүжүүлэх мөнгө хуримтлуулах зорилгоор гаргаж байжээ. Манай улсын тухайд анхны бондыг 1921 оны 4-р сард “Бага болзоот” нэртэйгээр гаргаж байсан ба хожим 1950-1970 оны эцэс хүртэл хэд хэдэн удаа засгийн газрын өрийн бичиг гаргаж байсан юм.

Энэ удаад Монгол Улс таван орны хөрөнгө оруулагчидтай зөвшилцөн байж, 500 сая ам.долларыг таван жилийн хугацаатай, нэг жилийн хүү нь 4,125 хувь, нэг тэрбум ам.долларыг 10 жилийн хугацаатай, жилийн хүү нь 5,125 хувь байхаар тооцож гаргасан. Гэрэ ёсоор 500 сая ам.долларын хүүг жилд 2 удаа, уг бондыг 2018 он гэхэд төлж дуусгах бол 10 жилийн хугацаатай нэг тэрбум ам.долларын бонд, түүний хүүг 2022 онд төлж дуусгахаар байгаа юм. Угтаа Монгол банк, Сангийн яам хамтран 5,0 тэрбум ам.долларын бонд гаргах арилжаалах журам баталсан байгаа. Бонд гэдэг бол нэгэн төрлийн зээл юм. Нийт 5 тэрбумын бонд гаргах боловч эхний 1.5 тэрбумынхаа байдал, нөхцөл, үр ашгийг тооцоолсны дараа үлдэх 3,5 тэрбумын тухай

яригдах нь дамжиггүй. 1,5 тэрбум ам. доллар гэдэг нь өнөөгийн манай ДНБ-ний 17 орчим хувьтай тэнцэх ихээхэн мөнгө тул үүнд аль аль талдаа онцгой анхаарал хандуулах ёстой юм. Иймд бид засгийн газрын энэхүү бондын өрийн дарамт ямар болох, ямар нэгэн хүндрэлгүйгээр буцаан төлөхөд юуг анхаарах, эдийн засгийн бүтцийг сайжруулахад эдгээр бондын хөрөнгийг хэрхэн ашиглаж болох талаар судлан санал болгохыг зорьсон юм. Үүний тулд юуны өмнө өрийн дарамт ямар болохыг Хүснэгт 4.1-д тооцож үзэв.

Тооцооноос үзэхэд 1,5 тэрбум ам.долларын бондын хүүд өдөрт 199.6 мянга, сард 6.0 сая, хагас жилд 35.9 сая, жилд 71.8 сая ам. доллар төлөх нь. 2017 оны сүүлч гэхэд 500 сая ам. доллар, 2022 он гэхэд 1.0 тэрбум ам. долларыг бондын өрд тус тус буцаан төлөх юм.

Хүснэгт 4.1 Чингис бондын хүү, үндсэн өрийн эргэн төлөгдөх тооцоо

Хүү төлөх өдөр	5 жилийн бондын Хүү, USD	10 жилийн бондын Хүү, USD	Нийт төлөх хүү, хагас жилд	Бондын өр, \$, 2012.12.05	Эргүүлэн төлөх, \$
	4.125	5.125		500,000,000	
	Хагас жилд	Хагас жилд		1,000,000,000	
2013.06.05	10,312,500	25,625,000	35,937,500	(2 хоёр их наяд төгрөгийн бонд гаргажээ)	
2013.12.05	10,312,500	25,625,000	35,937,500		
...		
2017.12.05	10,312,500	25,625,000	35,937,500	500,000,000	535,937,500
2018.06.05		25,625,000	25,625,000		
...			
2022.12.05		25,625,000	25,625,000		1,025,625,000
Төлөх хүү сард			5,989,583		
Төлөх хүү өдөрт			199,653		
Нийт хүү, өр, \$			615,625,000		1,500,000,000

Долларын ханшаар төгрөгт шилжүүлэн тооцвол:

Хагас жилд төлөх хүү, төгрөгөөр, бонд гаргах үеийн ханшаар	49,593,750,000
Хагас жилд төлөх хүү, төгрөгөөр, төлөх үеийн ханшаар, 2014.06.05	64,687,500,000
Ханшны өсөлтийн зөрүү	15,093,750,000

Мөн ханшийн зөрүүгээс нилээд хэдэн төгрөгийн алдагдал хүлээх нь. Энэ нь мөнгөний гарах урсгалыг ихээхэн нэмэгдүүлж байгаа төдийгүй доллараар төлөгдөх учир гадаад валютын эрэлтийг нэмэгдүүлж, ханшны өсөлтөнд ч зохих нөлөө үзүүлнэ гэж үзэж байна. Нөгөөтэйгүүр энэ их мөнгийг үр ашигтай зарцуулж эдийн засгийн бүтцээ зохистой харьцаагаар хөгжүүлж чадвал хамгийн чухал олз тэр болох юм.

Өдрөөр тооцвол бондын 1.5 тэрбум ам.доллараас 199.6 мянган ам.доллар буцан урсаж байгаа. Мөнгөний энэ гарах урсгалыг

хааж зогсоох аргагүй. Харин энэ их мөнгийг зарцуулж эргүүлэн олж авч байгаа нь төлж байгаагаасаа их байх учиртай. Тэгэхээр мөнгө олох, мөнгө “үрж үүлэх” том төслүүд ажил хэрэг болж байх ёстой.

Шинэчлэлийн Засгийн газрын “Шинэ бүтээн байгуулалт” хөтөлбөрийн хүрээнд хэрэгжүүлэх зарим төсөл, арга хэмжээний тухай, 118, 285, 386 дугаар тогтоолууд, хэвлэл мэдээллийн хэрэгслүүд дэх бусад мэдээ сэлтэд үндэслэн “Чингис” бондын зарцуулалтыг тоймлон үзвэл дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4.2 Бондын хөрөнгийн төлөвлөсөн зарцуулалт

дд	Бондын зарцуулалт, салбараар	%	Дүн, саятөгрөг
1	Автозам, 1800 орчим км	27.2	570,000.0
2	Гудамж төсөл	13.2	277,800.0
3	Шинэ төмөр зам төсөл	13.2	277,800.0
4	Гэр хорооллын дахин төлөвлөлт	9.5	200,000.0
5	Ноос, ноолуур, сүү, оёмолын салбар	8.2	172,400.0
6	Таван толгойн ДЦС	3.0	63,894.0
7	Боинг	7.6	159,735.0
8	Арматур, төмрийн хүдрийн баяжмал	3.3	69,450.0
9	ТОСК	6.6	138,900.0
10	Байшин үйлдвэрлэхэд	0.9	19,446.0
11	888 төсөл	4.8	100,000.0
12	Эгийнгол УЦС	2.3	47,226.0
	Нийтзарцуулсан		2,096,651.0
	Бондгаргалт	100.0	2,083,500.0

Эх сурвалж: ЭЗХЯ, Чингис бондын зарцуулалтын талаарх мэдээлэл, 2014.04.03

Хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг тооцох загвар

Уг судалгааны ажлаар хөрөнгө оруулалтын зохистой харьцааг хангахад өгөөжөөр нь удирдах дараахь аргачлалуудыг санал болгож байгаа юм.

Бид өнөөгийн янз бүрийн салбаруудад оруулсан хөрөнгө ирээдүйд ямар өгөөж өгөхийг салбаруудын өгөөжийн түвшинг хийсвэрээр авч, 10 жилээр дараах томъёогоор тооцож үр дүнг хавсралт 5-оор үзүүлэв.

$$FV_{i,j} = PV_i(1+r_i)^j, i = 1,2, \dots, 12; j = 1,2, \dots, 10 \quad (4.1)$$

Салбаруудын нийлбэр өгөөж 3,362.7 тэрбум төгрөг болох нь. Анхны хөрөнгө оруулалт, төслийн өгөөжийн түвшин тодорхой байгаа тохиолдолд энэ загварыг ашиглан ямар ч хөрөнгө оруулалтын ирээдүйн өгөөжийг тооцож болно.

Хөрөнгө оруулалтын өгөөжийн түвшинг тооцох загвар

Хүснэгт 4.1-д тооцоолсон нөхцөл (эхний 9 хагас жил тутамд 35,9 сая долларын хүү, 10 дахь хагас жилд 535,9 сая долларын хүү болон үндсэн төлбөр, дараагийн 9 хагас жил

тутамд 25,6 сая долларын хүү, 20 дахь хагас жилд 1025,6 сая долларын хүү болон үндсэн төлбөр төлөх)-ийг үндэс болгон мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийн загвараар зөвхөн бондын хүү, үндсэн төлбөрийг буцаан төлөхийн тулд бондын хөрөнгөөр санхүүжих төслүүд хамгийн багадаа хэдэн хувийн өгөөжтэй байх ёстойг бодож гаргая.

$$A = \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{(1+r)^i} \quad (4.2)$$

(4.2) томъёонд дээрх нөхцлийг тусган дахин бичвэл:

$$A = \sum_{i=1}^9 \frac{a}{(1+r)^i} + \frac{a_{20}}{(1+r)^{20}} + \sum_{i=11}^{19} \frac{b}{(1+r)^i} + \frac{a_{20}}{(1+r)^{20}} \quad (4.3)$$

Үүнд:

A- нийт оруулсан хөрөнгө(1,500,000 мян. долл)
a -эхний 9 үе тутамд шаардагдах мөнгөн төлбөр(35,937.5 мян. доллар)

a₁₀-10 дахь үед шаардагдах мөнгөн төлбөр(535,937.5 мян. доллар)

b-11-19 дэх үеүдэд шаардагдах мөнгөн төлбөр(25,625.0 мян. доллар)

a₂₀-20 дахь үед шаардагдах мөнгөн төлбөр(1,025,625 мян. доллар)

(4.5) томъёог хувиргаж бичвэл:

$$A = \frac{a}{r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^9}\right) + \frac{a_{10}}{(1+r)^{10}} + \frac{b}{(1+r)^{10} \cdot r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^9}\right) + \frac{a_{20}}{(1+r)^{20}} \quad (4.4)$$

$$(A \cdot r - a)(1+r)^{20} + a(1+r)^{11} - a_{10} \cdot r(1+r)^{10} - b(1+r)^{10} + b(1+r) + a_{20} \cdot r = 0$$

(4.5)

(4.5) тэгшитгэлийг бодоходоо Ньютоны итерацийн аргыг[10] ашиглах тул уг тэгшитгэлийг дараах хэлбэрт бичье.

$$f(r) = (A \cdot r - a)(1+r)^{20} + a(1+r)^{11} - a_{10} \cdot r(1+r)^{10} - b(1+r)^{10} + b(1+r) + a_{20} \cdot r$$

$$f(r) = 0$$

(4.6)

$f(r)$ -функцийн уламжлал нь:

$$f'(r) = A(1+r)^{20} + (Ar - a)(1+r)^{19} + 11a(1+r)^{10} - a_{10}(1+r)^{10} - 10a_{10} \cdot r(1+r)^9 + 10b(1+r)^9 + b + a_{20}.$$

Ньютоны итерацийн аргыг бичвэл:

$$r_k = r_{k-1} - \frac{f(r_{k-1})}{f'(r_{k-1})}, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (4.7)$$

(4.7) алгоритмаар Excel програм ашиглан, анхны дөхөлтийн цэг $r_0 = 0,0001$ үед $\varepsilon = 10^{-6}$ нарийвчлалтайгаар бодоход r^* -өгөөжийн түвшин 0,0245 гэж гарсан нь бид 1,5 тэрбум долларын бондыг дунджаар жилийн 4,9 хувийн хүүтэйгээр гаргасныг харуулж байна.

Бондын хөрөнгийг зарцуулахдаа

- улс орны эдийн засгийн бүтцийг сайжруулах,
- эргэн төлөлт нь улсын төсөвт дарамт үзүүлэхгүй байх,
- дэд бүтэц сайжруулах, агаарын бохирдлыг бууруулах

зэрэг нийгмийн ач холбогдол бүхий салбарыг хөгжүүлэх гэх мэтийн олон талын ач холбогдлыг харгалзаж үзэх ёстой. Нийгмийн салбарт шууд өгөөж тооцогдохгүй учир өндөр өгөөж бүхий бизнесийн салбарт оруулсан хөрөнгийн өгөөжөөр бусдынхыг нь нөхнө гэсэн үг. Тухайлбал, “Чингис” бондын хөрөнгийн 1/3-ийг нь нийгмийн салбарт оруулж, 2/3-ийг нь өндөр өгөөж бүхий төслүүдэд оруулья гэвэл уг бизнесийн төслүүд хамгийн багадаа хэдэн хувийн өгөөжтэй байх ёстойг

$$\bar{A} = \frac{a}{r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^9}\right) + \frac{a_{10}}{(1+r)^{10}} + \frac{b}{(1+r)^{10} \cdot r} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^9}\right) + \frac{a_{20}}{(1+r)^{20}}$$

томъёогоор бодоход $r = 0,057$ буюу жилийн 11.4 хувиас багагүй цэвэр ашиг бүхий төслүүдэд оруулах хэрэгтэй гэж гарч байгаа болно.

Дүгнэлт

- Монгол улсын хувьд сүүлийн 18 жилийн хугацаанд эдийн засгийн бүтэц бодитойгоор өөрчлөгдөж байна. Үүнд: ХАА, боловсруулах үйлдвэр, барилгын салбар, нийтийн үйлчилгээний салбарын ДНБ-д эзлэх хувийн жин буурч, уул уурхай, тээврийн салбар, жижиглэнгийн худалдаа, санхүүгийн болон үл хөдлөх хөрөнгийн үйл ажиллагаа, үйлчилгээний хувийн жин нэмэгдсэн байна.
- ДНБ-ний бараг 50 орчим хувийг худалдаалагддаггүй салбар буюу үйлчилгээний салбар эзэлж байна.
- 2012 оны байдлаар ХАА салбар ДНБ-ний 14.1 хувийг эзэлж байгаа боловч нийт ажилчлах хүчний 35 хувийн орлогын эх үүсвэрийг бүрдүүлэгч хэвээр байна. Харин ДНБ-ний 18 хувийг бүрдүүлж байгаа уул уурхайн салбарт ажиллах хүчний дөнгөж 4.4 хувь нь, үйлчилгээний салбарт 54.4 хувь нь ажиллаж байна.
- 2000 оноос хойш ХАА салбарт ажиллагсдаас бусад үйлчилгээний салбар уруу, боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбараас уул уурхайн салбар уруу ажиллах хүчний шилжилт хөдөлгөөний урсгал явагдсан байна.
- Макро эдийн засгийн гол салбарууд болох ХАА, аж үйлдвэр, үйлчилгээний салбаруудын

ДНБ-д эзлэх хувь болон эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлогын урт болон богино хугацааны хамаарлыг VECM загвар ашиглан судласан.

- Монгол улсын нийт экспортын 90 орчим хувийг бүрдүүлж байгаа эрдэс бүтээгдэхүүний экспортын орлого урт болон богино хугацаанд зөвхөн аж үйлдвэр салбарын үйлдвэрлэлд нөлөө үзүүлсэн бол харин ХАА салбар, үйлчилгээний салбарт ямар ч нөлөө үзүүлээгүй байна. Өөрөөр хэлбэл уул уурхайн экспортын орлогыг бусад салбарын хөгжилд ашиглаж чадахгүй байна гэсэн дүгнэлт гарч байна.
- Эдийн засгийн бүтцийг сайжруулахад хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг дээшлүүлэх, зүй зохистойгоор хуваарилах нь чухал ач холбогдолтой.
- Бондын өр манай дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 17 орчим хувьтай тэнцэх ихээхэн мөнгө учир үүнд зохих ёсны анхаарал хандуулах хэрэгтэй юм. 1,5 тэрбум ам.долларын бондын хүүд өдөрт 199.6 мянга, сард 6.0 сая, хагас жилд 35.9 сая, жилд 71.8 сая ам. доллар төлөх нь. 2017 оны сүүлч гэхэд 500 сая ам. доллар, 2022 он гэхэд 1.0 тэрбум ам. долларыг бондын өрд тус тус буцаан төлөх юм.
- Эхний ээлжинд бондын хүүгийн төлбөрт жил тутам 71.8 сая ам. доллар буцан урсаж байгаа бөгөөд мөнгөний энэ гарах урсгалыг хааж зогсоох аргагүй тул улсын төсөвт дарамт учруулах нь дамжиггүй. Үүнийг төлөхийн тулд олж буй нь зарцуулж байгаагаасаа их байх учиртай. Тэгэхээр мөнгө олох ихээхэн үр ашиг бүхий томоохон төслүүдэд уг хөрөнгийг оруулах ёстой.
- Бидний боловсруулсан загварууд нь төслийн сонгон шалгаруулалт, хөрөнгийн хуваарилалтын зохистой байдлыг хангахад ач холбогдолтой болох юм.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. AlbdulkarimK.Alhowaish, Causality between Construction sector and Economic growth: The case of Saudi Arabia, The International Real estate review, Nov.30, 2013
2. Ч.Алтаннар болон бусад, Уул уурхайн салбарын бусад салбарт үзүүлэх нөлөөлөл, Зөвлөх үйлчилгээний тайлан, ҮХШХ, 2011.
3. Б.Батмөнх, Макро эдийн засгийн болон аж байдлын үзүүлэлтээр хийсэн хүчин зүйлийн судалгаа, ҮСХ, 2010 оны 11 сар.
4. Chris Papageorgiou and Nikola Spatafora, Economic Diversification in LICs: Stylized Facts and Macroeconomic Implications, IMF Staff Discussion Note, Dec.12, 2012, SDN/12/13.
5. Д.Дуламсүрэн, Монгол улсын санхүүгийн секторын шинэчлэлийн зарим асуудал, Мөнгө Санхүү, №3, 2013
6. David G. Luenberger, Investment science, Oxford University press, 1998
7. OluwatosinAdeniyi and OlusegunOmisakin, Foreign Direct Investment, Economic growth and Financial sector Development in Small open developing economies, Economic Analysis & Policy, Vol.42 No.1, March 2012.
8. Монгол улсын статистикийн эмхэтгэл, Монгол улсын ҮСХ
9. Douglas N. Arnold, Lecture notes on Numerical Analysis of Partial Differential Equation, Springer, 2004
Мэдээллийн эх сурвалж:
<http://www.1212.mn/>

Хавсралт

Хавсралт 1. Эрэмбэ сонгох шинжүүрүүд

1-р загвар:

```
. varsoc LnManu LnExp
```

Selection order criteria
Sample: _____ Number of obs = 32

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	4.72282				.002892	-1.170177	-1.139811	-1.078568
1	28.4017	47.358	4	0.000	.000846	-1.40011	-1.30901	-1.12528
2	41.2024	25.601	4	0.000	.00049*	-1.95015*	-1.79832*	-1.49211*
3	43.588	4.7712	4	0.312	.000547	-1.84925	-1.63669	-1.20799
4	48.6117	10.047*	4	0.040	.000522	-1.91323	-1.63994	-1.08876

Endogenous: LnManu LnExp
Exogenous: _cons

2-р загвар:

```
. varsoc LnAgr LnExp, maxlag(6)
```

Selection order criteria
Sample: _____ Number of obs = 30

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-48.1959				.097362	3.34639	3.37627	3.4398
1	-17.0956	62.201	4	0.000	.016007	1.53971	1.62936	1.81995
2	-12.2174	9.7563	4	0.045	.015172	1.48116	1.63058	1.94823
3	23.2552	70.945	4	0.000	.001882	-1.617014	-1.407829	.036878
4	48.9904	51.47	4	0.000	.000451	-2.06603	-1.79707	-1.22531
5	56.9705	15.96*	4	0.003	.000358*	-2.33136*	-2.00264*	-1.30382*
6	60.0875	6.2341	4	0.182	.000399	-2.2725	-1.88401	-1.05813

Endogenous: LnAgr LnExp
Exogenous: _cons

3-р загвар

```
. varsoc LnSer LnExp, maxlag(6)
```

Selection order criteria
Sample: _____ Number of obs = 30

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-2.9205				.004759	.328033	.357917	.421447
1	30.4786	66.798	4	0.000	.000671	-1.63191	-1.54226	-1.35167
2	33.0084	5.0596	4	0.281	.000744	-1.5339	-1.38448	-1.06683
3	40.679	15.341	4	0.004	.000589	-1.7786	-1.56942	-1.12471
4	61.6099	41.862*	4	0.000	.000195*	-2.90733*	-2.63837*	-2.06661*
5	62.2828	1.3458	4	0.854	.000251	-2.68552	-2.3568	-1.65798
6	63.1119	1.6581	4	0.798	.000326	-2.47412	-2.08564	-1.25975

Endogenous: LnSer LnExp
Exogenous: _cons

Хавсралт 2. Коинтегрешн хамаарал шалгах

1-р загвар:

```
. vecrank LnManu LnExp, trend(constant)
```

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 34
Sample: _____ Lags = 2

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	6	23.668793	.	36.1014	15.41
1	9	39.733697	0.61132	3.9716	3.76
2	10	41.719482	0.11025		

2-р загвар

```
. vecrank LnAgr LnExp, trend(constant)
```

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 34
Sample: Lags = 2

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	6	-36.609644	.	39.8863	15.41
1	9	-18.657774	0.65215	3.9826	3.76
2	10	-16.666486	0.11053		

3-р загвар

```
. vecrank LnSer LnExp, trend(constant)
```

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 34
Sample: Lags = 2

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	6	14.581311	.	36.6763	15.41
1	9	30.874215	0.61650	4.0905	3.76
2	10	32.919454	0.11335		

Хавсралт 3.

1-р загвар:

```
. vec LnManu LnExp, trend(constant)
```

Vector error-correction model

Sample: No. of obs = 34
Log likelihood = 39.7337 AIC = -1.807865
Det(sigma_ml) = .0003311 HQIC = -1.670076
SBIC = -1.403828

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_LnManu	4	.083495	0.6442	54.32121	0.0000
D_LnExp	4	.278148	0.1668	6.005175	0.1988

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
D_LnManu						
_ce1						
LnManu	-1.309991	.222813	-5.88	0.000	-1.746697	-.8732857
LnExp	.5527688	.1589745	3.48	0.001	.2411846	.864353
_cons	.2317566	.055001	4.21	0.000	.1239566	.3395565
D_LnExp						
_ce1						
LnManu	-.3345718	.7422628	-0.45	0.652	-1.78938	1.120237
LnExp	-.1119753	.5295958	-0.21	0.833	-1.149964	.9260133
_cons	-.3673785	.1832262	-2.01	0.045	-.7264953	-.0082616

Cointegrating equations

Equation	Parms	chi2	P>chi2
_ce1	1	47.39351	0.0000

Identification: beta is exactly identified
Johansen normalization restriction imposed

beta	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
_ce1						
LnManu	.1119176	.0162569	6.88	0.000	.0800546	.1437807
LnExp	-4.778769	.	.	.	.	.
_cons						

2-р загвар

. vec LnAgr LnExp, trend(constant) lags(6)

Vector error-correction model

Sample: No. of obs = 30
Log likelihood = 59.29412 AIC = -2.286274
Det(sigma_ml) = .0000658 HQIC = -1.912728
SBIC = -1.11861

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_LnAgr	12	.083262	0.9954	3897.486	0.0000
D_LnExp	12	.189018	0.6579	34.61986	0.0005

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
D_LnAgr						
_ce1						
L1.	.0351958	.317293	0.11	0.912	-.5866871	.6570786
LnAgr						
L0.	-.5396932	.3140763	-1.72	0.086	-1.155272	.0758851
L2D.	-.3486085	.2666258	-1.31	0.191	-.8711855	.1739686
L3D.	-.3593739	.2278743	-1.58	0.115	-.8059993	.0872516
L4D.	-.6274118	.2157607	-2.91	0.004	-.2045286	1.050295
L5D.	.1418632	.2381961	0.60	0.551	-.3249926	.6087191
LnExp						
L0.	-.1610443	.0988538	-1.63	0.103	-.3547941	.0327056
L2D.	-.1498401	.1032479	-1.45	0.147	-.3522023	.0525221
L3D.	.0815711	.0952867	0.86	0.392	-.1051873	.2683295
L4D.	.0827076	.0895557	0.92	0.356	-.0928183	.2582335
L5D.	.1381087	.0767432	1.80	0.072	-.0123051	.2885226
_cons	-.0175418	.0207085	-0.85	0.397	-.0581298	.0230462

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
D_LnExp						
_ce1						
L1.	-2.093086	.7203056	-2.91	0.004	-3.504859	-.6813129
LnAgr						
L0.	1.502742	.7130033	2.11	0.035	.1052816	2.900203
L2D.	.7799172	.6052831	1.29	0.198	-.4064158	1.96625
L3D.	.2076486	.5173109	0.40	0.688	-.8062622	1.221559
L4D.	-.1117902	.489811	-0.23	0.819	-1.071802	.8482218
L5D.	-.1185698	.5407431	-0.22	0.826	-1.178407	.9412672
LnExp						
L0.	.2171078	.2244138	0.97	0.333	-.2227352	.6569507
L2D.	.2611161	.2343892	1.11	0.265	-.1982783	.7205104
L3D.	-.0381198	.2163159	-0.18	0.860	-.4620911	.3858515
L4D.	-.2764113	.2033057	-1.36	0.174	-.6748831	.1220605
L5D.	-.254412	.1742192	-1.46	0.144	-.5958754	.0870513
_cons	-.000295	.0470117	-0.01	0.995	-.0924362	.0918462

Cointegrating equations

Equation	Parms	chi2	P>chi2
_ce1	1	114.8935	0.0000

Identification: beta is exactly identified
Johansen normalization restriction imposed

	beta	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
_ce1							
LnAgr	1	.	.	.	.	.	.
LnExp		.331744	.0309496	10.72	0.000	.2710839	.3924042
_cons		-7.061396	.	.	.	.	.

3-р загвар

Vector error-correction model

Sample: No. of obs = 31
 AIC = -2.805035
 Log likelihood = 64.47804 HQIC = -2.488379
 Det(sigma_ml) = .0000535 SBIC = -1.833624

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_LnSer	10	.056814	0.9482	384.7908	0.0000
D_LnExp	10	.199018	0.5996	31.45056	0.0005

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
D_LnSer						
_ce1						
L1.	-.3726631	.2789182	-1.34	0.182	-.9193328	.1740066
LnSer						
LD.	-.5138656	.3467444	-1.48	0.138	-1.193472	.1657409
L2D.	-.5152722	.2956712	-1.74	0.081	-1.094777	.0642327
L3D.	-.6489524	.2345198	-2.77	0.006	-1.108603	-.189302
L4D.	.1689835	.205726	0.82	0.411	-.234232	.572199
LnExp						
LD.	-.0293469	.0601924	-0.49	0.626	-.1473219	.0886281
L2D.	.0015531	.0513976	0.03	0.976	-.0991843	.1022906
L3D.	.0008668	.0514258	0.02	0.987	-.0999258	.1016594
L4D.	-.000667	.0502753	-0.01	0.989	-.0992047	.0978708
_cons	.0173992	.0136245	1.28	0.202	-.0093044	.0441028

D_LnExp						
_ce1						
L1.	2.296748	.9770531	2.35	0.019	.3817587	4.211736
LnSer						
LD.	-1.658859	1.214649	-1.37	0.172	-4.039527	.721809
L2D.	-1.017756	1.035739	-0.98	0.326	-3.047767	1.012256
L3D.	-.2340296	.8215251	-0.28	0.776	-1.844189	1.37613
L4D.	-.5172984	.7206599	-0.72	0.473	-1.929766	.895169
LnExp						
LD.	.1475748	.2108547	0.70	0.484	-.2656927	.5608424
L2D.	.2307704	.1800463	1.28	0.200	-.1221138	.5836546
L3D.	.0797735	.1801449	0.44	0.658	-.273304	.432851
L4D.	.0147945	.1761148	0.08	0.933	-.3303841	.3599731
_cons	.0028231	.0477269	0.06	0.953	-.0907198	.096366

Cointegrating equations

Equation	Parms	chi2	P>chi2
_ce1	1	20.7777	0.0000

Identification: beta is exactly identified
 Johansen normalization restriction imposed

beta	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
_ce1						
LnSer	1	.	.	.	.	.
LnExp	-.1358538	.0298039	-4.56	0.000	-.1942684	-.0774392
_cons	-1.913516	.	.	.	.	.

Хавсралт 4. Богино хугацааны хамаарал шалгах

1-р загвар:

```
. test ([D_LnManu]:LD.LnExp L2D.LnExp )
```

```
( 1) [D_LnManu]LD.LnExp = 0
( 2) [D_LnManu]L2D.LnExp = 0
```

```
chi2( 2) = 19.23
Prob > chi2 = 0.0001
```

2-р загвар:

```
. test ([D_LnAgr]:LD.LnExp L2D.LnExp L3D.LnExp L4D.LnExp L5D.LnExp)
```

```
( 1) [D_LnAgr]LD.LnExp = 0
( 2) [D_LnAgr]L2D.LnExp = 0
( 3) [D_LnAgr]L3D.LnExp = 0
( 4) [D_LnAgr]L4D.LnExp = 0
( 5) [D_LnAgr]L5D.LnExp = 0
```

```
chi2( 5) = 8.48
Prob > chi2 = 0.1316
```

3-р загвар:

```
. test ([D_LnSer]:LD.LnExp L2D.LnExp L3D.LnExp L4D.LnExp)
```

```
( 1) [D_LnSer]LD.LnExp = 0
( 2) [D_LnSer]L2D.LnExp = 0
( 3) [D_LnSer]L3D.LnExp = 0
( 4) [D_LnSer]L4D.LnExp = 0
```

```
chi2( 4) = 0.27
Prob > chi2 = 0.9915
```

Хавсралт 5. Загварын найдвартай байдлын шинжүүр

1-р загвар

```
. vec1mar
```

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	1.9710	4	0.74108
2	5.6839	4	0.22403

H0: no autocorrelation at lag order

```
. vecnorm, jbera
```

Jarque-Bera test

Equation	chi2	df	Prob > chi2
D_LnManu	0.618	2	0.73414
D_LnExp	1.424	2	0.49059
ALL	2.042	4	0.72796

2-р загвар:

```
. vec1mar
```

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	2.8707	4	0.57970
2	4.3284	4	0.36338

H0: no autocorrelation at lag order

```
. vecnorm, jbera
```

Jarque-Bera test

Equation	chi2	df	Prob > chi2
D_LnAgr	4.112	2	0.12797
D_LnExp	0.166	2	0.92056
ALL	4.277	4	0.36975

3-р загвар:

```
. vec1mar
```

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	0.6774	4	0.95408
2	1.3645	4	0.85035

H0: no autocorrelation at lag order

```
. vecnorm, jbera
```

Jarque-Bera test

Equation	chi2	df	Prob > chi2
D_LnSer	1.131	2	0.56816
D_LnExp	1.065	2	0.58704
ALL	2.196	4	0.69976