



## Монголын эдийн засгийн том хэмжээний BVAR загвар: Гадаад шокын нөлөө

Д.Ган-Очир<sup>1</sup>

Л.Даваажаргал<sup>2</sup>

2017 оны 2 дугаар сар

### Хураангуй

Энэхүү судалгааны ажлаар Монголын эдийн засгийн 16/24 хувьсагчтай Бейсын вектор авторегресс (BVAR) загварыг үнэлж, гадаад шокын эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг судлав. Энэхүү том хэмжээний BVAR загварын үнэлгээнд Banbura et al. (2010) нарын санал болгосон аргачлалыг ашигласан бөгөөд 9 бүтцийн шок (5 гадаад шок, 4 дотоод шок)-ыг ‘Cholesky’ задаргаа ашиглан таньсан. Судалгааны үр дүнгээс харахад Монголын эдийн засгийн мөчлөг, хэрэглээний үнийн өөрчлөлтөд гадаад шок хүчтэй нөлөөтэй байна. Тухайлбал, гадаад шок бодит ДНБ-ий хэлбэлзлийн 40-50 орчим хувийг, ХҮИ-ийн хэлбэлзлийн 40-55 орчим хувийг бий болгож байна. Ялангуяа Хятадын эдийн засгийн өсөлт, ГШХО-ын цэвэр урсгал болон зэсийн үнийн шок нь эдийн засгийн хэлбэлзэлд хүчтэй нөлөөтэй байна. Хятадын эдийн засгийн өсөлт болон ГШХО-ын шокын хувьд бодит сектор болон банкны зээлээр дамжих суваг хүчтэй бол экспортын түүхий эдийн үнийн шокуудын хувьд валютын ханшаар болон төсвөөр дамжих суваг илүү хүчтэй байна.

*Түлхүүр үгс:* Монголын эдийн засаг, том хэмжээний Бейсын VAR загвар, гадаад шок.

---

<sup>1</sup> Австралийн үндэсний их сургуулийн эдийн засгийн ухааны доктор (PhD). Монголбанкны Судалгаа, Статистикийн газрын захирал. Email: [doojav\\_ganochir@mongolbank.mn](mailto:doojav_ganochir@mongolbank.mn).

<sup>2</sup> Австралийн үндэсний их сургуулийн эдийн засгийн ухааны доктор (PhD). Монголбанкны Судалгаа, Статистикийн газрын Судалгааны хэлтсийн захирал. Email: [davaajargal@mongolbank.mn](mailto:davaajargal@mongolbank.mn).

Тус судалгаанд санал өгсөн Монголбанкны МБГ-ын МБХ-ийн захирал Н.Ургамалсувд болон ССГ-ын эдийн засагч Б.Цэнгүүжавт талархал илэрхийлье.

## 1. Танилцуулга

Монголын эдийн засаг нь жижиг нээлттэй, уул уурхайн салбараас өндөр хамааралтай тул гадаад шоконд өртөх магадлал өндөр байдаг. Ялангуяа түүхий эдийн үнийн өөрчлөлт, гадаадын шууд хөрөнгө оруулалт (ГШХО)-ын урсгал болон худалдааны түнш орнуудын эдийн засагт гарах өөрчлөлт нь эдийн засагт хүчтэй нөлөөлнө. Тухайн гадаад шокуудын эдийн засагт үзүүлэх нөлөө нь шилжих механизм, хүч болон цаг хугацааны хувьд харилцан ялгаатай тул бодлогын хариу арга хэмжээ нь өөр өөр байх ёстой болдог. Иймд бодлогын зөв хариу арга хэмжээ авахын тулд тухайн гадаад шокуудыг тус бүрт нь таньж, макро эдийн засагт үзүүлж буй нөлөөллийг ялган тооцох шаардлагатай. Үүний тулд загварт макро эдийн засгийн үндсэн хувьсагчдаас гадна тухайн шокуудыг танихад шаардлагатай холбогдох бүх хувьсагчдыг оруулах хэрэгтэй болно. Энэ нь том хэмжээний загварыг ашиглах хэрэгцээг бий болгож байна.

Энэхүү судалгаагаар Монголын эдийн засгийн 16/24 хувьсагчтай том хэмжээний Бейсын VAR (BVAR) загварыг үнэлж, гадаад болон бодлогын шокуудын эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг тооцов. Том хэмжээний BVAR загварын приор сонголт буюу Бейсын агшаалт ('Bayesian shrinkage') хийхэд Banbura et al. (2010) нарын санал болгосон аргыг ашиглав. Энэ судалгаа нь Монгол улсын хувьд тус аргачлалыг ашиглан эдгээр шокуудын нөлөөг тооцсон анхны ажил юм. Түүнчлэн ГШХО-ын шок, төсвийн зардал болон БНХАУ-ын эрэлтийн шокын эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг тооцсон нь энэ судалгааны бас нэг онцлог юм.

Вектор авторегресс (VAR) загвар нь макро эдийн засгийн судалгааны стандарт арга болж хөгжин бүтцийн шинжилгээ болон төсөөлөлд түгээмэл ашиглагдаж байна. Бүтцийн загваруудаас ялгаатай нь параметрүүдэд (тэг) хязгаарлалт тавьдаггүй тул өгөгдлүүдийн хоорондын хамаарлыг бүрэн сайн харуулдаг. Гэхдээ систем дэх хувьсагчдын тоо нэмэгдэх эсвэл хугацааны хоцрогдлыг олноор сонгох тохиолдолд хэт олон параметрыг үнэлэх шаардлагатай болох бөгөөд энэ нь загварын чөлөөний зэргийг бууруулж, үр ашиггүй үнэлгээний үр дүнд хүргэх, төсөөллийн алдаа нэмэгдэх асуудлыг бий болгодог (Litterman 1986a). Түүнчлэн хэрэв тайлбарлагч хувьсагчийн тоо нь түүврийн тооноос их байх тохиолдолд хамгийн бага квадратын аргаар үнэлэх боломжгүй болно.

Энэхүү “хэт параметрчлэгдэх”<sup>3</sup> асуудлыг сонгодог эконометрик аргын хувьд VAR загварын систем дэх хувьсагчдын тоог харьцангуй цөөн, хугацааны хоцролтыг багаар сонгох (үнэлэгдэх параметрын тоог бууруулах ‘хиймэл’ хүчтэй таамаглал тавих) замаар шийдвэрлэж, загварын тооцоог хийж болно гэж үздэг. Макро эдийн засгийн эмпирик судалгаанд ашиглагддаг VAR загварын хувьсагчдын тоо дийлэнхдээ 3-8 хооронд байдаг. Гэхдээ цөөн хувьсагчдыг авч үздэг нь орхигдуулсан хувьсагчийн алдааг үүсгэж, бүтцийн шинжилгээ болон төсөөллийн үр дүнд сөргөөр нөлөөлөх магадлалтай байдаг. Тухайлбал, Christiano et al. (1999) нар ‘үнийн оньсого’ нь түүхий эдийн үнийн индекс зэрэг ирээдүйг харсан хувьсагчдыг загварт оруулаагүйгээс үүдэлтэй болохыг харуулсан. Олон хувьсагчийн мэдээллийг ашиглах, гэхдээ ‘хэт

<sup>3</sup> Үүнийг ‘хэмжээс нэмэгдэхийн хараал’ ('curse of dimensionality') гэж зарим судалгаанд нэрлэдэг.

параметрчлэгдэх<sup>7</sup> асуудлаас зайлсхийх сонгодог эконометрикийн сүүлийн үеийн арга нь Forni et al. (2000), Stock болон Watson (2002) нарын хөгжүүлсэн фактораар өргөтгөсөн VAR (FAVAR) загвар юм. Энэ загвар нь том хэмжээний өгөгдлийн сан дахь хувьсагчдын хоорондын динамик хамаарал нь цөөн тооны нийтлэг факторуудаар тайлбарлагдаж болно гэсэн таамаглалд суурилдаг.

Харин Бейсын хандлага (BVAR)-ын хувьд эх олонлогийн бүтэц тодорхой бус болохыг харгалздаг бөгөөд загварын параметрын тухайн нэг утганд өндөр “жин” өгдөггүй (коэффициентуудад шууд тэг хязгаарлалт тавьдаггүй) тул харьцангуй олон хувьсагчийг системд үлдээх боломжтой. Энэхүү тодорхой бус байдлыг загварын параметруудийн приор магадлалын тархалтаар тусгаж, VAR загварын параметруудийн постериор үнэлгээг гаргаж болохыг Litterman (1986a) анх харуулсан. Өөрөөр хэлбэл, Бейсын агшаалт (параметрын талаарх приор мэдээлэл) нь ‘хэт параметрчлэгдэх’ асуудлыг шийдэх боломжит нэг шийдэл болж ирсэн. Litterman приортой BVAR загвар нь макро эдийн засгийн шинжилгээнд түгээмэл ашиглагдаж байгаа хэдий ч том хэмжээний загваруудын үнэлгээ, шинжилгээнд приор мэдээллийг ашиглах нь дангаараа хангалттай бус гэж үзэж ирсэн. Тухайлбал, Litterman (1986b) бодлогын шинжилгээнд зориулан 47 хувьсагчтай загвар байгуулахдаа Бейсын агшаалтаас гадна экзоген болон нөлөөгүй хувьсагчийг хасах хязгаарлалт тавих замаар тэгшитгэл бүрт 10 орчим хувьсагч үлдээсэн.

Харин Banbura et al. (2010) нар дээрх нэмэлт хязгаарлалтууд шаардлагагүй бөгөөд Бейсын агшаалт нь дангаараа том хэмжээний загваруудтай ажиллахад хангалттай болохыг харуулсан. Тэд De Mol et al. (2008)<sup>4</sup> нарын ажилд тулгуурлан агшаалтын зэрэг (приор тархалтын гипер параметр)-ийг загварын хэмжээтэй уялдуулж тогтоох замаар түүврийн чухал мэдээллийг хадгалж, хэт олон параметртэй загвар (over-fitting<sup>5</sup>)-аас зайлсхийж болно гэж үзсэн. Тодруулбал, хувьсагчийн тоо нэмэгдэх тохиолдолд илүү хүчтэй агшаалт хийх буюу приорын вариацийг илүү багаар сонгох ёстой гэж үзсэн. Энэ аргын үндсэн санаа нь хэрэв бүх өгөгдөл ижил мэдээлэл агуулж байгаа (бараг шугаман хамааралтай) бол том өгөгдлийн сангаас хүчтэй агшаалт ашиглан чухал сигналыг хэрэггүй мэдээллээс ялган авч чадна гэдэгт суурилдаг. Тэд агшаалтын зэргийг сонгох тус аргыг 20 болон 131 хувьсагчтай том хэмжээний VAR загварт ашиглан ажил эрхлэлт, инфляци, холбооны нөөцийн банкны хүүний таамаглал дэвшүүлж, FAVAR загварын үр дүнтэй харьцуулан судалж, бүтцийн шинжилгээ болон төсөөлөл гаргахад BVAR системд 20 үндсэн үзүүлэлтийг оруулах нь хангалттай байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрсэн.

---

<sup>4</sup> Энэ судалгаа нь тайлбарлагч хувьсагчийн тоо болон түүврийн тоо нэмэгдэхэд Бейсын регрессийн шинж чанар хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг судалсан. Судалгааны үр дүн нь тайлбарлагч хувьсагчийн тоо нэмэгдэх үед Бейсын регресс (ялангуяа double-exponential приортой үед) нь тайлбарлагч хувьсагчдын нийт вариацийн дийлэнхийг тайлбарлах цөөн хувьсагчийг сонгодог болохыг харуулсан. Энэ нь нэг талаас макро эдийн засгийн хувьсагчид хоорондоо шугаман хамааралтай (collinearity) болохыг, нөгөө талаас сайн сонгогдсон хувьсагчтай жижиг загвар нь том загвартай адил үр дүн өгч болохыг илтгэнэ.

<sup>5</sup> Загвар нь түүврийн тоотой харьцуулахад хэт олон параметртэй буюу хэт комплекс байхыг ойлгоно. Ийм загвар нь төсөөлөл гаргах чадвар султай бөгөөд өгөгдөл дэх жижиг өөрчлөлтөд хэт хүчтэй хариу үйлдэл үзүүлэх хандлагатай байдаг.

Манай орны хувьд VAR хэлбэрийн загварууд өмнө нь макро шинжилгээнд түгээмэл ашиглагдаж байв. Тухайлбал, Л.Даваажаргал (2006), Bayardavaa et al. (2015) нар мөнгөний бодлогын шокын эдийн засагт үзүүлэх нөлөө, Н.Ургамалсүвд (2007) зээлийн эрсдэлд нөлөөлөгч хүчин зүйлсийн шинжилгээ, Д.Ган-Очир (2008) мөнгөний нийлүүлэлтийн шокын эдийн засагт үзүүлэх нөлөө, Д.Ган-Очир (2009, 2011a), Б.Даваадалай болон П.Авралт-Од (2010) нар валютын ханшийн инфляцид үзүүлэх нөлөө, П.Авралт-Од болон бусад (2011) нар экс-анте бодит хүү тооцох, Д.Ган-Очир (2011b) валютын ханш нь шокын эх үүсвэр үү эсвэл шокыг шингээгч үү гэдгийг тодорхойлох, Ц.Бямбацогт болон Б.Цэнгүүнжав (2016) валютын ханшийн эдийн засагт үзүүлэх нөлөө зэргийг судлахдаа богино хугацааны эсвэл урт хугацааны тэг хязгаарлалттай бүтцийн VAR загварыг ашигласан. Харин FAVAR загварыг Д.Ган-Очир (2012) хөтөч үзүүлэлтийн инфляци, ДНБ-нд үзүүлэх нөлөө, Л.Даваажаргал (2013) шатахууны үнийн инфляцид үзүүлэх нөлөөг тооцоход ашигласан. Д.Ган-Очир (2011c), Б.Даваадалай болон бусад (2011) нар BVAR загварыг үнэлж, бүтцийн шинжилгээ болон төсөөллийн алдааны шинжилгээг тус тус хийсэн. Л.Даваажаргал (2015) ханшийн инфляцид үзүүлэх нөлөөг судлахдаа Бейсын аргаар үнэлэгдсэн цаг хугацааны хувьд өөрчлөгддөг бүтцийн VAR загвар ашиглажээ. Харин экспортын гол түүхий эдийн үнийн эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг Л.Даваажаргал (2014) тэмдгийн хязгаарлалттай бүтцийн вектор авторессив загвар (SR-SVAR) ашиглан судалсан. Тэрээр экспортын үнийн эерэг шок нь төсвийн мөчлөг дагасан бодлогоор дамжин инфляцийг нэмэгдүүлж, бодлогын хүү өндөр байх гол шалтгаан болж байгааг харуулсан. Тухайлбал, экспортын үнийн шок хэрэглээний барааны үнийн хэлбэлзлийн 50 орчим хувийг тайлбарлаж байгааг онцолсон.

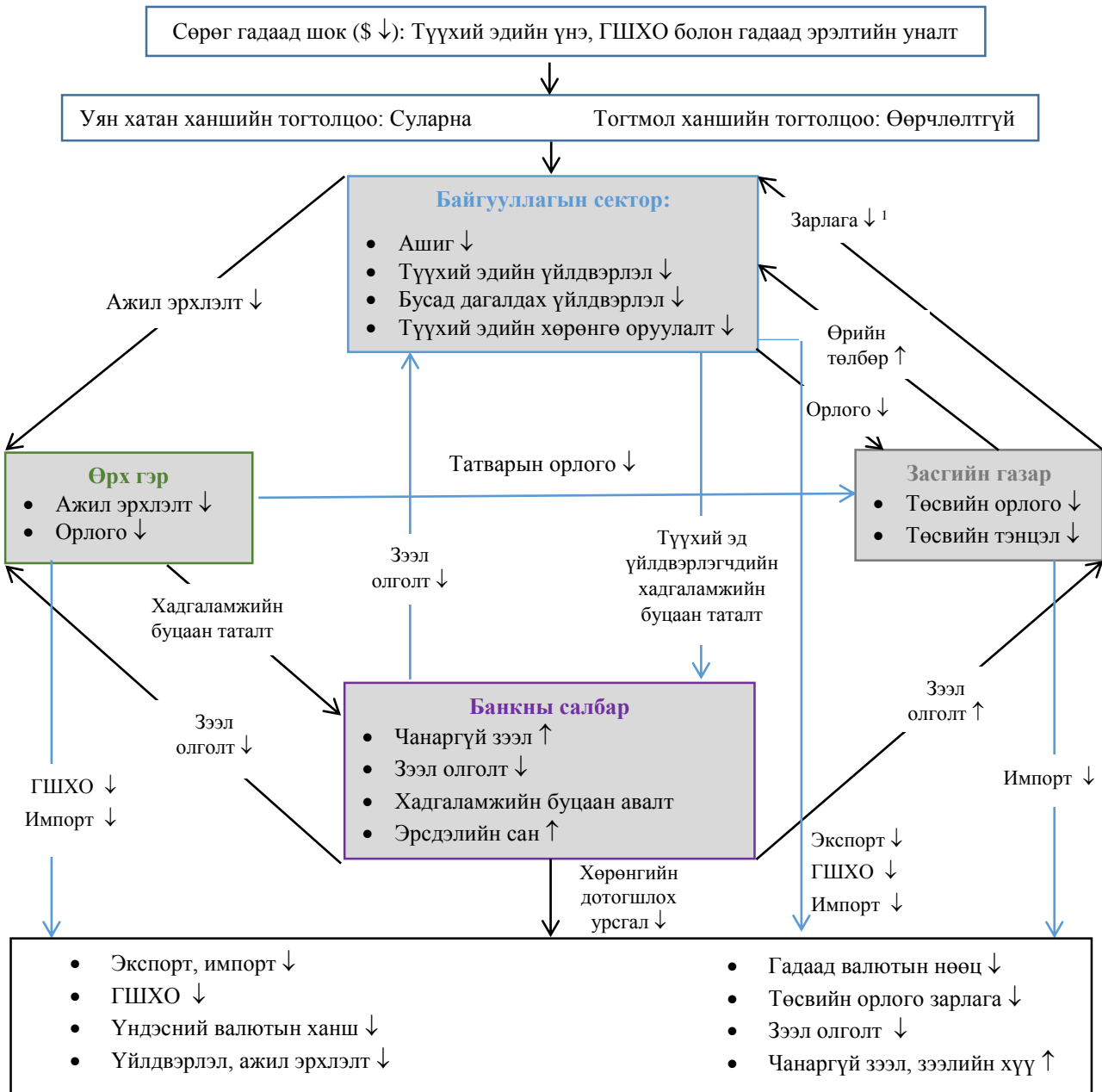
Энэ судалгаа нь дараах бүтэцтэй. Судалгааны 2 дугаар хэсэгт гадаад шокуудын эдийн засагт шилжих механизмыг авч үзсэн. 3 дугаар хэсэгт судалгаанд ашигласан BVAR загварыг танилцуулсан. 4 дүгээр хэсэгт судалгаанд ашигласан тоон өгөгдөл, приор сонголт болон үр дүнг тайлбарласан. 5 дугаар хэсэгт үнэлэгдсэн том хэмжээний BVAR загварын тогтвортой байдлын шинжилгээ (robustness)-г хийсэн. Харин сүүлийн буюу 6 дугаар хэсэгт нэгтгэн дүгнэв.

## **2. Гадаад шокуудын эдийн засагт шилжих механизм**

Манай орны хувьд одоогоор хийгдээд байгаа судалгаанууд нь гадаад шокын өөрчлөлтийн төсвөөр дамжин инфляцид үзүүлэх нөлөөнд түлхүү анхаарсан бөгөөд бусад сувгаар дамжин макро эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг тусгайлан авч үзээгүй байна.

Гадаад шокууд (түүхий эдийн үнэ, ГШХО болон гадаад эрэлт) нь эдийн засгийн бүх секторууд (өрх гэр, компаниуд, засгийн газар болон банкны салбар)-д Зураг 1-д харуулсан олон сувгаар дамжин нөлөөлдөг. Бодит сектор, төсөв, мөнгө, валютын ханш болон банкны зээлийн сувгаар дамжих шилжих механизмыг авч үзье. Эдгээр шилжих механизм нь эерэг болон сөрөг шокын аль алинд ажиглагдах бөгөөд жишээ болгон сөрөг шоконд үзүүлэх хариу үйлдлийг авч үзсэн болно.

**Зураг 1. Түүхий эдийн үнэ, ГШХО болон гадаад эрэлтийн уналтын шилжих механизм**



Эх сурвалж: Christensen (2016)-д суурилав. <sup>1</sup> Төсвийн орлого буурснаар засгийн газар зардлаа бууруулна гэж таамагласан.

**Бодит сектороор дамжих суваг.** Сөрөг гадаад шок нь экспорт, хөрөнгө оруулалт болон үйлдвэрлэлийн бууралтыг бий болгох бөгөөд энэ нь аж ахуйн нэгжүүд болон өрхүүдэд тэр даруй нөлөөлнө. Валютын ханшийг тогтмол байлгах оролдлого нь эдийн засгийн илүү хүчтэй уналтад хүргэнэ. Учир нь валютын ханшийн өөрчлөлтөөс бий болох цэвэр экспортын зохицуулалт хийгдэхгүй тул үйлдвэрлэл илүү ихээр буурдаг. Гадаад сөрөг шоктой орчинд санхүүгийн хязгаарлалт бий болж, эдийн засгийн үйл ажиллагааг хумьдаг тул эдийн засгийн уналт хүчтэй ажиглагддаг. Түүхий эдийн үнийн уналт, ГШХО-ын бууралт нь уул уурхайн болон түүнд түшиглэдэг бусад салбаруудын үйл ажиллагаа потенциал түвшнээс бага байхад хүргэнэ.

Гадаад сөрөг шок нь төлбөрийн тэнцэлд шууд болон шууд бусаар нөлөөлж, үндэсний мөнгөн тэмдэгтийг сулруулна. Иймд инфляцийг хяналтанд байлгахад хүндрэлтэй болж болзошгүй. Гэхдээ нэг талаас дотоодын эрэлт хумигдах тул инфляци буурах, нөгөө талаас ханшийн сулралттай холбоотой импортын барааны үнэ өсөх дарамт нэмэгдэнэ. Энэ үед мөнгө, төсвийн бодлогын тэлэлт нь инфляцийг өдөөнө. Харин нийлүүлэлтийн талын хязгаарлалтуудыг арилгахад чиглэсэн бүтцийн реформууд нь инфляцийг тогтвортой байлгахад илүү үр дүнтэй.

**Төсвөөр дамжих суваг.** Гадаад шокын эдийн засагт үзүүлэх нөлөөний дийлэнх хэсэг нь төсвийн сувгаар дамжина гэж үзэх нь бий. Husain et al. (2008) нар түүхий эдийн үнийн шокын ДНБ-ий өсөлтөд үзүүлэх нөлөө нь голлон төсвөөр дамждаг болохыг харуулсан. Иймд гадаад сөрөг шок нь шууд болон шууд бус сувгаар төсвийн орлогыг бууруулж, улмаар төсвийн зардал хумигдахад хүргэнэ. Төсвийн мөчлөг дагасан бодлого (мөчлөгийн өрнөлийн үед төсвийн зардалаа нэмж, харин уналтын үед төсвийн зардалаа танадаг)<sup>6</sup> нь гадаад шокын үйлдвэрлэлд үзүүлэх нөлөөллийг нэмэгдүүлдэг. Түүнчлэн төсвийн зардлыг танах хүрээнд хөрөнгө оруулалтаа бууруулах нь эргээд төсвийн орлого, ажил эрхлэлтийг бууруулна. Ихэнх тохиолдолд төсвийн зардлын бууралт нь орлогын бууралтаас бага байдаг тул төсвийн алдагдал нэмэгдэнэ. Төсвийн өндөр алдагдал нь засгийн газрын дотоод, гадаад өрөөр санхүүжихэд хүрнэ. Гадаад сөрөг шоктой орчинд уул уурхайгаас хамааралтай эдийн засгийн хувьд засгийн газрын дотоод, гадаад бондын хүү өсөхөд хүрдэг тул төсөвт нэмэлт хүндрэлийг бий болгоно. Олон улсын зах зээлд гаргасан бонд нь ихэнхдээ ам.доллараар илэрхийлэгдсэн байдаг тул үндэсний мөнгөн тэмдэгтийн ханш суларснаар гадаад өрийн үндэсний валютаар илэрхийлэгдэх дүн өсч, хүүний төлбөрийн улсын төсөв дэх зардал, улмаар алдагдлыг улам нэмэгдүүлж, гадаад өрийн эргэн төлөлтөд хүндрэл учруулж болзошгүй байдаг.

**Мөнгөний болон ханшийн бодлогоор дамжих суваг.** Хэрэв боломжтой тохиолдолд валютын ханшийн сулралт нь гадаад сөрөг шокыг шингээх үндсэн суваг юм. Түүхий эдийн үнэ болон ГШХО нь бага түвшин рүү шилжихэд шаардлагатай макро эдийн засаг дахь зохицуулалт нь валютын ханшийг тогтвортой барих тохиолдолд маш хүндрэлтэй. Валютын ханшийг тогтмол барих тохиолдолд гадаад валютын нөөц их хэмжээгээр буурахад хүрнэ. Зарим тохиолдолд валютын хомсдол нь зайлшгүй шаардлагатай импортын хэмжээг бууруулж, үйлдвэрлэлийн өсөлтийг сааруулснаар хувийн секторын үйл ажиллагааны идэвхижилд сөргөөр нөлөөлнө.

Харин хөвөгч валютын ханштай тохиолдолд түүхий эдийн үнийн уналт, ГШХО-ын бууралт нь үндэсний мөнгөн тэмдэгтийн сулралтыг зөвшөөрнө. Уламжлалт бус экспортын салбарыг дэмжихэд цаг хугацаа шаарддаг тул богино хугацаанд экспорт нэмэгдэхээс илүүтэй импорт буурах тул ханшийн сулралт нь гадаад сөрөг шокыг өөртөө шингээж, бодит үйлдвэрлэл болон ажил эрхлэлт дэх сөрөг нөлөөг бууруулахад тусалдаг. Гадаад сөрөг шок харьцангуй удаан үргэлжилж, ханш огцом суларч, долларжилт эрчимжих эсвэл хөрөнгийн гадагшлах урсгал бий болох тохиолдолд

---

<sup>6</sup> Энэхүү мөчлөг дагасан төсвийн бодлогоос зайлсхийх үүднээс улс орнууд төсвийн дүрмийг хэрэгжүүлдэг. Манай орны хувьд төсвийн дүрэмд заасан төсвийн алдагдлын хэмжээ, өрийн харьцааг сүүлийн жилүүдэд хангалттай сайн мөрдөхгүй байна.

бодлогын хүүг нэмэгдүүлэхэд хүрнэ. Энэхүү мөнгөний хатуу бодлого, засгийн газрын бонд гаргалт цаг хугацааны хувьд давхцах нь хувийн секторын санхүүжилтийн зардлыг нэмэгдүүлнэ. Улмаар хувийн секторын зээлийн хэмжээ нь буурч, үйл ажиллагааны идэвхжлийг сулруулна.

Гэхдээ инфляцийг хязгаарлах, үндэсний мөнгөн тэмдэгт хэт сулрахаас хамгаалахад чиглэсэн мөнгөний бодлого нь төсвийн бодлогын хүчтэй хариу арга хэмжээтэй давхар хэрэгжихгүй тохиолдолд үр дүнтэй байхад хүндрэлтэй. Төсвийн давамгайлал өндөр орнуудад төв банкны бие даасан байдал алдагддаг буюу Засгийн газар нь төсөвт ирэх зардлын дарамтаас үүдэн бодлогын хүүг өсгөхийг эсэргүүцэх тохиолдол гардаг. Түүнчлэн төсвийн давамгайлал нь хувийн секторын зээлийг шахан гаргадаг.

**Банкны зээлээр дамжих суваг.** Гадаад сөрөг шокын *банкны зээлийн сувгаар* дамжих нөлөө нь банкны салбарын системийн эрсдэлтэй холбоотой. Гадаад эерэг шок (түүхий эдийн үнэ өсөх, ГШХО болон гадаад эрэлт нэмэгдэх)-той үед банкуудын зээл өндөр хувиар өсдөг бөгөөд банкууд зээлийн нөхцөл, шаардлагаа сулруулан зээл ихээр олгох хандлагатай байдаг. Түүнчлэн энэ үед банкууд гадаад зах зээлээс санхүүжилт авахад хялбар байдаг бөгөөд банкууд ч өрхүүд болон компаниуд (ялангуяа гадаад валютын өр зээлтэй)-ыг эрсдэл багатай гэж хардаг. Энэ нь зээлийн өсөлт, банкны зээлийн мөчлөг дагалтыг нэмэгдүүлдэг. Үүнийг *ханишийн чангаралтын эрсдэл даллах суваг* гэж нэрлэдэг (Hofmann et al. 2016). Энэ үед гадаад валютаар илэрхийлэгдсэн зээл ч хурдтай өсөх хандлагатай байдаг.

Зээлийн хэт өндөр өсөлт нь санхүүгийн салбарын тогтвортой байдал тодорхой хугацааны дараа алдагдах эрсдэлийг бий болгодог. Хэрэв гадаад эерэг шокын нөлөөгөөр дотоодын банкуудын депозит нэмэгдсэн бол, сөрөг шок бий болох үед банкны салбараас депозит их хэмжээгээр гадагшлах хандлага ажиглагддаг. Ялангуяа энэ нөлөө нь засаглал султай, улсын өр нь өндөр, санхүүгийн салбар нь сул хөгжилтэй орнуудад тод ажиглагддаг (Kinda et al. 2016). Гадаад сөрөг шок нь валютын ханшийн сулралтаар дамжин гадаадын валютын өртэй боловч гадаад валютын орлогогүй компаниудад хүнд цохилт болж, хувийн компаниудын үйл ажиллагаа доголдох, чанаргүй зээл нэмэгдэхэд хүргэдэг.

**Нийт эдийн засагт бий болох нөлөө.** Гадаад сөрөг шок нь эдгээр сувгаар дамжин төлбөрийн тэнцэл муудах, гадаад валютын нөөц буурах, үндэсний валютын ханш сулрах, банкны салбарын депозит, хувийн секторын зээлийн хэмжээ буурах, чанаргүй зээл өсөх, хэрэглээ, хөрөнгө оруулалт, үйлдвэрлэл, ажил эрхлэлт хумигдах, төсвийн орлого, зарлага буурах зэрэг нөлөөг бий болгоно. Харин эдгээр нөлөө нь аль сувгаар дамжин хэр хүчтэй ажиглагдаж байгааг 4 дүгээр хэсэгт дэлгэрэнгүй авч үзнэ.

### 3. BVAR загвар, түүний приор тархалт

Дараах хэлбэрийн VAR(p) загварыг авч үзье:

$$Y_t = c + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

Энд  $Y_t = (y_{1,t} \ y_{2,t} \ \dots \ y_{n,t})$  нь  $n$  хувьсагчдын вектор ( $n$ -ийг маш их гэж таамаглая),  $c$  нь  $n$  хэмжээт тогтмол гишүүний вектор,  $u_t$  нь  $E(u_t u_t') = \Psi$  ковариантай  $n$  хэмжээт Гауссын (тэг дундажтай, хугацааны үеүүд дэх утгууд хоорондоо корреляцгүй) үлдэгдэл бөгөөд  $A_1, \dots, A_p$  нь  $n \times n$  хэмжээт авторегрессийн параметрийн матрицууд болно.

Энэ том хэмжээтэй загварыг BVAR хандлагаар үнэлэх буюу ‘хэт параметрчлэгдэх’ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд параметруудад приор тархалт оноосон. Ийнхүү приор тархалтыг тодорхойлохдоо стандарт практик болох Litterman (1986a)-ны анх гаргаж, Kadiyala болон Karlsson (1997), Sims болон Zha (1998) нарын өртгөсөн процедурыг ашигласан.

Litterman (1986a) Minnesota приорыг санал болгосон бөгөөд үндсэн санаа нь VAR-ын тэгшитгэлүүд сул гишүүнтэй ‘random walk’ процессын орчим төвлөрнө гэдэг суурилдаг:

$$Y_t = c + A_1 Y_{t-1} + u_t, \quad A_1 = I$$

Энэ нь  $A_1$  матрицын диагоналын элементүүд 1-тэй тэнцүү, харин  $A_1, \dots, A_p$  дэх бусад коэффициентууд 0-тэй тэнцүү гэсэн агшаалт (shrinking) юм. Түүнчлэн энэ приор нь ойрын хугацааны хоцрогдол нь холын хугацааны хоцрогдлоос илүү итгэж болохуйц мэдээлэл агуулдаг бөгөөд тухайн хувьсагчийн өөрийн хугацааны хоцрогдол нь тус тэгшитгэл дэх бусад хувьсагчийн хугацааны хоцрогдлоос илүү сайн өөрийн динамикийг тайлбарлаж чадна гэсэн итгэл үнэмшилд суурилдаг.

Эдгээр приор итгэл үнэмшил (prior beliefs)-ийг коэффициентуудын приор тархалтын моментуудад дараах хэлбэрээр тусгадаг:

$$E[(A_k)_{ij}] = \begin{cases} \delta_i, & j = i, k = 1 \\ 0, & \text{бусад үед} \end{cases}, \quad V[(A_k)_{ij}] = \begin{cases} \frac{\lambda^2}{\rho^2}, & j = i \\ \vartheta \frac{\lambda^2 \sigma_i^2}{\rho^2 \sigma_j^2}, & \text{бусад үед} \end{cases} \quad (2)$$

Энд  $A_1, \dots, A_p$  коэффициентууд нь хоорондоо хамааралгүй, хэвийн тархалттай гэж таамаглана. Харин үлдэгдлийн коварианцын матриц нь диагональ, тогтмол бөгөөд утга нь мэдэгдэх  $\Psi = \Sigma, \Sigma = \text{diag}(\sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_n^2)$  матриц байна гэж таамаглана. Сул гишүүн ( $c$ )-ий приор нь ‘diffuse’ буюу тус коэффициентын талаарх маш ерөнхий мэдээлэл л агуулна.

Анх Litterman (1986a) систем дэх бүх хувьсагчуудын хувьд  $\delta_i$ -ийг 1-тэй тэнцүү буюу инерци маш хүчтэй хадгалагдах, тогтворгүй процесс байна гэж үзсэн. Энэ приор нь дунджийн орчим хэлбэлзэх, тогтвортой хувьсагчийн хувьд тохиромжгүй юм. Харин тогтвортой хувьсагчдын хувьд  $\delta_i$ -ийг 0-тэй тэнцүү байх приорыг ашиглах нь тохиромжтой (Banbura et al. 2010).

Гипер параметр  $\lambda$  нь приор мэдээлэл тоон өгөгдөлтэй харьцуулахад хэр чухал вэ гэдгийг илэрхийлэх ерөнхий гипер параметр (overall tightness) юм. Хэрэв  $\lambda = 0$  бол постериор тархалт приор тархалттай адил буюу тоон өгөгдөл нь үнэлгээнд нөлөөгүй



болно. Харин  $\lambda = \infty$  бол постериор тархалтын дунджууд нь хамгийн бага квадратын аргатай адил үр дүн өгнө. Banbura et al. (2010) нар  $\lambda$ -ийн утгыг загварын хэмжээтэй уялдуулж сонгох ёстой гэж үзсэн. Өөрөөр хэлбэл, тэд De Mol et al. (2008) нарын үр дүнд суурилан хэт олон параметр үнэлэх (over-fitting)-ээс зайлсхийхийн тулд загвар дахь хувьсагчуудын тоо нэмэгдэх тусам  $\lambda$ -ийн утга агших ёстой гэж үзсэн.

$1/\ell^2$  нь хугацааны хоцрогдол нэмэгдэх тусам приор тархалтын вариацийг бууруулах буюу ойрын хугацааны хоцрогдол нь холын хугацааны хоцрогдлоос илүү мэдээлэл агуулдаг гэсэн санааг илэрхийлнэ. Харин  $\sigma_i^2/\sigma_j^2$  нь тоон өгөгдлийн түвшний болон хэлбэлзлийн ялгаатай байдлыг тооцоололд оруулдаг. Коэффициент  $\vartheta \in (0, 1)$  нь тухайн хувьсагчийн өөрийн хугацааны хоцрогдлууд бусад хугацааны хоцрогдлуудаас хэр чухал болохыг илэрхийлнэ:  $\vartheta = 0$  байх нь бусад хувьсагчдын хугацааны хоцрогдол нь нөлөөгүй, харин  $\vartheta \rightarrow 1$  нь бусад хувьсагчдын хугацааны хоцрогдол нь нөлөөтэй болохыг илтгэнэ.

Тус загварыг ашиглан бүтцийн шинжилгээ хийхэд ялгаатай хувьсагчдын үлдэгдлийн хоорондох боломжит корреляцийг тооцоололд оруулах шаардлагатай. Иймээс Litterman-ий үлдэгдлийн тогтмол, диагональ коварианцын матриц нь зарим талаар учир дутагдалтай. Энэхүү асуудлыг шийдэхийн тулд Kadiyala болон Karlsson (1997), Robertson болон Tallman (1999) нартай адилаар нормаль урвуу ‘Wishart’ приор тархалт (энэ нь Minnesota приорын зарчмуудтай нийцтэй)-ыг ашигласан. Энэ приор тархалт нь  $\vartheta = 1$  нөхцөлд л боломжтой. Энэ тархалтын талаар дэлгэрүүлэн авч үзье. Тэгшитгэл (1)-д харуулсан VAR загварыг олон хүчин зүйлийн регрессийн систем хэлбэрт дараах байдлаар бичиж болно:

$$\begin{matrix} Y & = & X & B & + & U \\ T \times n & & T \times k & k \times n & & T \times n \end{matrix} \quad (3)$$

Энд  $Y = (Y_1, \dots, Y_T)'$ ,  $X = (X_1, \dots, X_T)'$ ,  $X_t = (Y'_{t-1}, \dots, Y'_{t-p}, 1)'$ ,  $U = (u_1, \dots, u_T)'$  бөгөөд  $B = (A_1, \dots, A_p, c)'$  нь бүх коэффициентуудын  $k \times n$  хэмжээст матриц,  $k = np + 1$ . Энэ тохиолдолд нормаль урвуу ‘Wishart’ ( $iW(\cdot)$ ) приор тархалт дараах хэлбэртэй байна:

$$vec(B) | \Psi \sim N(vec(B_0), \Psi \otimes \Omega_0) \text{ болон } \Psi \sim iW(S_0, \alpha_0) \quad (4)$$

Энд приор параметрууд болох  $B_0, \Omega_0, S_0, \alpha_0$  нь сонгогдох тул  $B$ -ийн хүлээгдэх приор дундаж болон вариаци нь тэгшитгэл (2)-оор илэрхийлэгдэхтэй адил байх бөгөөд  $\Psi$ -ийн хүлээгдэх дундаж нь ‘Minnesota’ приорын үлдэгдлийн коварианцын матриц болох  $\Sigma$ -тэй тэнцүү байна.

Sims болон Zha (1998)-тай адилаар тэгшитгэл (4)-д харуулсан приор тархалтыг загварын системд дамми түүврүүд болгон нэмэх байдлаар ашигласан.  $T_d$  түүвэртэй  $Y_d$  болон  $X_d$  дамми түүврүүдийг (3) системд нэмж оруулах нь  $B_0 = (X_d' X_d)^{-1} X_d' Y_d$ ,  $\Omega_0 = (X_d' X_d)^{-1}$ ,  $S_0 = (Y_d - X_d B_0)' (Y_d - X_d B_0)$ ,  $\alpha_0 = T_d - k$  параметртэй нормаль урвуу ‘Wishart’ приор сонгохтой адил буюу постериор үнэлгээ ижил гарна. Иймд нормаль урвуу ‘Wishart’ приорын моментуудыг ‘Minnesota’ приор тархалтын моментуудтай адил байлгахын тулд  $Y_d$  болон  $X_d$  дамми хувьсагчдыг дараах байдлаар сонгоно:

$$Y_d = \begin{bmatrix} \text{diag}(\delta_1\sigma_1, \dots, \delta_n\sigma_n)/\lambda \\ 0_{n(p-1)\times n} \\ \dots \\ \text{diag}(\sigma_1, \dots, \sigma_n) \\ \dots \\ 0_{1\times n} \end{bmatrix}, \quad X_d = \begin{bmatrix} J_p \otimes \text{diag}(\sigma_1, \dots, \sigma_n)/\lambda & 0_{np\times 1} \\ \dots & \dots \\ 0_{n\times np} & 0_{n\times 1} \\ \dots & \dots \\ 0_{1\times np} & \varepsilon \end{bmatrix} \quad (5)$$

Энд  $J_p = \text{diag}(1, 2, \dots, p)$ . Дамми түүврийн эхний блок нь авторегрессийн коэффициентуудад приор мэдээллийг тусгана, хоёр дахь блок нь ковариацийн матриц дахь приор мэдээллийг агуулна, сүүлийн блок нь сул гишүүдийн ‘diffuse’ приор юм ( $\varepsilon$  нь маш бага тоо). Хэдийгээр параметрууд нь зарчмын хувьд приор мэдээлэлд суурилах ёстой боловч, энэ судалгаанд  $\sigma_i^2$  параметрыг Litterman (1986а), Sims болон Zha (1998) нартай адилаар  $y_{it}$  хувьсагчийн AR(p) загварын үлдэгдлийн вариацийн адил байхаар сонгосон.

Тэгшитгэл (5)-д харуулсан дамми хувьсагчдыг тэгшитгэл (3) руу нэмснээр регрессийн загвар нь дараах байдалтай болно:

$$\begin{matrix} Y_* & = & X_* & B & + & U_* \\ T_* \times n & & T_* \times k & k \times n & & T_* \times k \end{matrix} \quad (6)$$

Энд  $T_* = T + T_d$ ,  $Y_* = (Y', Y_d)'$ ,  $X_* = (X', X_d)'$  болон  $U_* = (U', U_d)'$ . Ковариацийн матриц ( $\Psi$ )-ын приор тархалтын дундаж оршихыг баталгаажуулахын тулд  $\Psi \sim |\Psi|^{-(n+3)/2}$  приорыг зайлшгүй нэмэх шаардлагатай. Энэ тохиолдолд Kadiyala болон Karlsson (1997) нарын харуулсантай адилаар постериор тархалт дараах хэлбэртэй олдоно:

$$\text{vec}(B) | \Psi, Y \sim N(\text{vec}(\tilde{B}), \Psi \otimes (X_*' X_*)^{-1}) \text{ болон } \Psi | Y \sim iW(\tilde{\Sigma}, T_d + 2 + T - k)$$

Энд  $\tilde{B} = (X_*' X_*)^{-1} X_*' Y_*$  болон  $\tilde{\Sigma} = (Y_* - X_* \tilde{B})'(Y_* - X_* \tilde{B})$ . Эндээс харахад коэффициентуудын постериор тархалтын дундаж нь  $Y_*$ -ийн  $X_*$ -ээс хамааруулсан регрессийн үр дүнтэй адил байна. Мөн энэ дундаж үр дүн нь тэгшитгэл (2)-т харуулсан ‘Minnesota’ приортой үеийн постериор дундажтай адил байна. Тооцоолол хийх боломж талаас нь авч үзвэл загварын үнэлгээ хийх бүрэн боломжтой буюу зөвхөн  $k = np + 1$  хэмжээст дөрвөлжин матрицын урвууг олохыг шаардана. Дамми түүврүүдийг нэмэх нь матрицын урвууг олохтой холбоотой асуудлыг шийдвэрлэхэд туслах юм. Түүнчлэн дамми түүврийг ашиглах нь нэмэлт приор мэдээллийг оруулах боломжийг олгодог. Тухайлбал, коэффициентуудын нийлбэрт хязгаарлалт тавих приор мэдээллийг дамми түүврийг ашиглан загварт оруулдаг. Энэ тухай дэлгэрэнгүйг 4.2 хэсэгт авч үзэв.

## 4. Тоон өгөгдөл болон үр дүн

### 4.1 Тоон өгөгдөл

Судалгаанд дараах 16 хувьсагчийн 2000 оны 4 дүгээр улирлаас 2016 оны 3 дугаар улирал хүртэл хугацааны цувааг хамарсан: Хятадын ДНБ-ийн өсөлт (gdp\_ch), Хятадын жилийн инфляци (cpi\_ch), зэсийн үнийн логарифм (lscopper), нүүрсний үнийн логарифм (lcoal), газрын тосны дэлхийн зах зээлийн үнийн логарифм (loil), бодит ДНБ-ий логарифм (lrgdp), хэрэглээний үнийн индекс (ХҮИ)-ийн логарифм (lcpi), улирлын зохицуулалт хийсэн ГШХО<sup>7</sup>, ДНБ-ий харьцаа (fdi\_sa), төсвийн зардал, ДНБ-ий харьцаа (bgdp), улсын дундаж цалингийн логарифм (lwage), M2 мөнгөний нийлүүлэлтийн логарифм (lm2), зээлийн өрийн үлдэгдлийн логарифм (lloan), бодлогын хүү (prate), зээлийн хүү (lrate), худалдааны нөхцөл (tot) болон төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханшийн логарифм (lexr).

### 4.2 Гипер параметруудийн сонголт

Нормаль урвуу ‘Wishart’ приор тархалт ашиглаж байгаа тул  $\vartheta = 1$  байхаар авна. ‘Random walk’ приор болох  $\delta_i$ -ийг тогтвортой үзүүлэлтүүд болох ДНБ-ийн өсөлт, Хятадын жилийн инфляци болон төсвийн зардал, ДНБ-ий харьцааны хувьд  $\delta_i = 0$  байхаар, харин бусад тогтворгүй хувьсагчдын хувьд  $\delta_i = 1$  байхаар сонгосон. Энэ судалгаанд улирлын давтамжтай тоон өгөгдөл ашигласан тул VAR загварын хугацааны хоцрогдлыг  $p = 4$  байхаар сонгосон<sup>8</sup>.

Banbura et al. (2010) нарын санал болгосны дагуу Бейсын агшаалт хийх гипер параметр  $\lambda$ -ийн утгыг бодит ДНБ, ХҮИ, бодлогын хүү гэсэн 3 хувьсагчийн 2000 оны 4 дүгээр улирал ( $t = 1$ )-аас 2007 оны 4 дүгээр улирал ( $t = T_0 - 1$ ) хүртэлх загвараар бодогдсон<sup>9</sup> утгын дундажтай ижил байхаар сонгож, үлдсэн түүврийн хувьд тогтмол гэж үзсэн. Өөрөөр хэлбэл, хүсч буй *Fit* утгын хувьд параметр  $\lambda$  нь дараах байдлаар сонгогдсон:

$$\lambda(\text{Fit}) = \arg \min_{\lambda} \left| \text{Fit} - \frac{1}{3} \sum_{i \in I} \frac{msfe_i^{\lambda}}{msfe_i^{(0)}} \right|$$

Энд  $I = \{lrgdp, lcpi, prate\}$ ,  $msfe_i^{\lambda}$  нь түүврийн доторх 1 үеийн таамаглалын алдааны квадратын дундаж бөгөөд  $t = 1, \dots, T_0 - 1$  түүврийг ашиглан дараах байдлаар тооцогдоно:

<sup>7</sup> ГШХО нь хэт өндөр улирлын хэлбэлзэлтэй тул зөвхөн тухайн хувьсагчийн хувьд улирлын зохицуулалт хийсэн болно.

<sup>8</sup> Хугацааны хоцрогдлыг  $p = 2$  болгож өөрчлөхөд судалгааны үр дүн хэвээр хадгалагдсан.

<sup>9</sup> Энэ түүврийг сургалтын түүвэр (training sample) гэж нэрлэдэг буюу эконометрик үнэлгээ хийж болохуйц хамгийн минимум түүврийн уртыг сонгодог. Энэ түүврийн хэмжээг уртаар сонгох нь тоон өгөгдлийн мэдээлэл  $\lambda$ -д тусгалаа олж, загварын тайлбарлагч хувьсагчдын коэффициентуудад хангалттай мэдээлэл очихгүйд хүргэнэ. Иймд коэффициентууд өгөгдөл дэх мэдээллийг өөртөө шингээж, улмаар хариу үйлдлийн функц бодитой үнэлэгдэхийн тулд тухайн түүврийн хэмжээг харьцангуй богино сонгодог.

$$msfe_i^\lambda = \frac{1}{T_0 - p - 1} \sum_{t=p}^{T_0-2} (y_{i,t+1|t}^\lambda - y_{i,t+1})^2$$

Энд загварын параметрууд нь  $t = 1, \dots, T_0 - 1$  гэсэн ижил түүврийг ашиглан тооцогдсон. Харин *Fit*-ийн утгыг бодит ДНБ, ХҮИ, бодлогын хүү гэсэн 3 хувьсагчтай энгийн VAR загварыг хамгийн бага квадратын аргаар үнэлж, дараах байдлаар тооцсон:

$$Fit = \frac{1}{3} \sum_{i \in I} \frac{msfe_i^\lambda}{msfe_i^{(0)}} \Big|_{\lambda=\infty}$$

Түүнчлэн Sims (1992), Sims болон Zha (1998) нартай адилаар загварын үнэлгээг сайжруулахын тулд коэффициентуудын нийлбэрийн приор мэдээллийг загварт оруулж өгсөн. Тэгшитгэл (1) дэх VAR загварыг алдаа залруулах хэлбэрт авч бичвэл дараах байдалтай болно:

$$\Delta Y_t = c - (I - A_1 - \dots - A_p)Y_{t-1} + B_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + B_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + u_t$$

Нэгдүгээр эрэмбийн ялгавар дахь VAR загвар нь  $(I - A_1 - \dots - A_p) = 0$  хязгаарлалтыг илэрхийлнэ. Doan et al. (1984) нар  $(I - A_1 - \dots - A_p)$ -ийг 0 болгон агшаах приорыг ашигласан. Энэхүү хязгаарлалтыг хийхдээ дараах дамми түүврүүдийг нэмж өгдөг:

$$Y_d = \text{diag}(\delta_1 \mu_1, \dots, \delta_n \mu_n) / \tau \quad \text{болон} \quad X_d = ((1_{1 \times p}) \otimes \text{diag}(\delta_1 \mu_1, \dots, \delta_n \mu_n) / \tau \quad 0_{n \times 1})$$

Энд  $\mu_i$  параметр нь тухайн  $y_{it}$  хувьсагчийн дундажтай тэнцүү байхаар тооцоонд ашигладаг. Гипер параметр  $\tau$  нь тухайн нийлбэр хязгаарлалтыг хянадаг: хэрэв  $\tau$  тэг рүү тэмүүлбэл коэффициентуудын нийлбэр тэг рүү тэмүүлнэ. хэрэв  $\tau$  хязгааргүй ( $\infty$ ) руу тэмүүлбэл коэффициентуудын нийлбэрт ямар нэг хязгаарлалт хийгдэхгүй. Гипер параметр  $\tau$ -ийг Banbura et al. (2010) нартай адилаар  $\lambda$ -г 10-аар үржүүлж  $\tau = 10\lambda$  байхаар сонгосон.

Коэффициентуудын нийлбэрийн хязгаарлалттайгаар  $\lambda(Fit)$ -ийн тооцоог хийхэд агшаалтын гипер параметр нь  $\lambda = 0.3125$ , гипер параметр  $\tau = 10\lambda = 3.125$  байхаар сонгогдсон. Өөрөөр хэлбэл,  $\lambda = 0.3125$  байх Бейсын агшаалттай загварын үнэлгээ нь загварын систем дэх хувьсагчдаас хамгийн чухал мэдээллийг ялган авахаар байна.

### 4.3 Бүтцийн шинжилгээ: Хариу үйлдлийн функц, вариаци задаргаа болон түүхэн задаргаа

Энэ хэсэгт бүтцийн үнэлгээ болон шинжилгээг авч үзсэн. Ялангуяа бүтцийн шокуудыг таньж, гадаад шокуудад дотоод хувьсагчид ямар хариу үйлдэл үзүүлдэг, гадаад шокуудын үйлдвэрлэл, үнийн хэлбэлзэлд хэр хүчтэй нөлөөлдөг, эдийн засгийн хэлбэлзэлд гадаад шокууд цаг хугацааны туршид хэрхэн нөлөөлж ирсэн зэргийг судлав.

Нийт 9 бүтцийн шок, үүнээс 5 гадаад шок (Хятадын эрэлт, зэсийн үнэ, нүүрсний үнэ, газрын тосны үнэ, ГШХО-ын шок), 4 дотоод шок (мөнгөний бодлого, төсвийн бодлого, төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханшийн шок, дотоод нийлүүлэлтийн шок)-ийг

танихад ‘Cholesky’ арга буюу дарааллын танилтын аргыг ашигласан. Хувьсагчдын дараалалд (i) хамгийн экзоген нь эхэндээ эндогений зэрэг нэмэгдэх тусам хойно байрлах, (ii) тухайн шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл нь тухайн хувьсагчийн хувьд удаан, хурдан байх зэргийг давхар харгалзсан болно. Хувьсагчдын дарааллыг дараах байдлаар тогтоосон: Хятадын ДНБ-ийн өсөлт (gdp\_ch), Хятадын жилийн инфляци (cpi\_ch), зэсийн үнийн логарифм (lscopper), нүүрсний үнийн логарифм (lcoal), газрын тосны дэлхийн зах зээлийн үнийн логарифм (loil), бодит ДНБ-ий логарифм (lrgdp), хэрэглээний үнийн индекс (ХҮИ)-ийн логарифм (lcpi), улирлын зохицуулалт хийсэн ГШХО, ДНБ-ий харьцаа (fdi\_sa), төсвийн зардал, ДНБ-ий харьцаа (bgdp), улсын дундаж цалингийн логарифм (lwage), M2 мөнгөний нийлүүлэлтийн логарифм (lm2), зээлийн өрийн үлдэгдлийн логарифм (lloan), бодлогын хүү (prate), зээлийн хүү (lrate), худалдааны нөхцөл (tot) болон төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханшийн логарифм (lexr).

Энэ хувьсагчдын дараалал нь дээрх 9 шокыг танихад л туслах бөгөөд бусад 7 хувьсагчдаас бүтцийн шокыг танихад туслахгүй. ‘Cholesky’ аргыг хэрэглэж буй хэдий ч систем дэх хувьсагчдын тооноос цөөн бүтцийн шокыг таних, түүнд нийцтэй байхаар дарааллыг сонгох практик хандлагын жишээг Banbura et al.(2010)-аас харж болно. Тэд нийт 20 болон 131 хувьсагчтай BVAR загварт ‘Cholesky’ аргыг ашиглан зөвхөн мөнгөний бодлогын шокыг таньж хариу үйлдлийн функцыг нь судалсан байдаг.

#### **4.3.1 Хариу үйлдлийн функц: Шокуудын эдийн засагт үзүүлэх нөлөө**

Энэ хэсэгт танигдсан бүтцийн шоконд загвар дахь хувьсагчид ямар хариу үйлдэл үзүүлж байгааг сонирхсон. Хариу үйлдлийн функц нь тухайн хувьсагч бүтцийн шоконд цаг хугацааны үе бүр дээр ямар хэмжээний хариу үйлдэл үзүүлж байгааг харуулдаг. Хариу үйлдлийн функц нь хариу үйлдлийн постериор дундаж болон 68 хувийн итгэх интервалтайгаар зурагт дүрслэгдсэн бөгөөд итгэх интервал тэгийг агуулж байгаа тохиолдолд тухайн хугацааны үед статистикийн хувьд ач холбогдолгүй болохыг илтгэнэ.

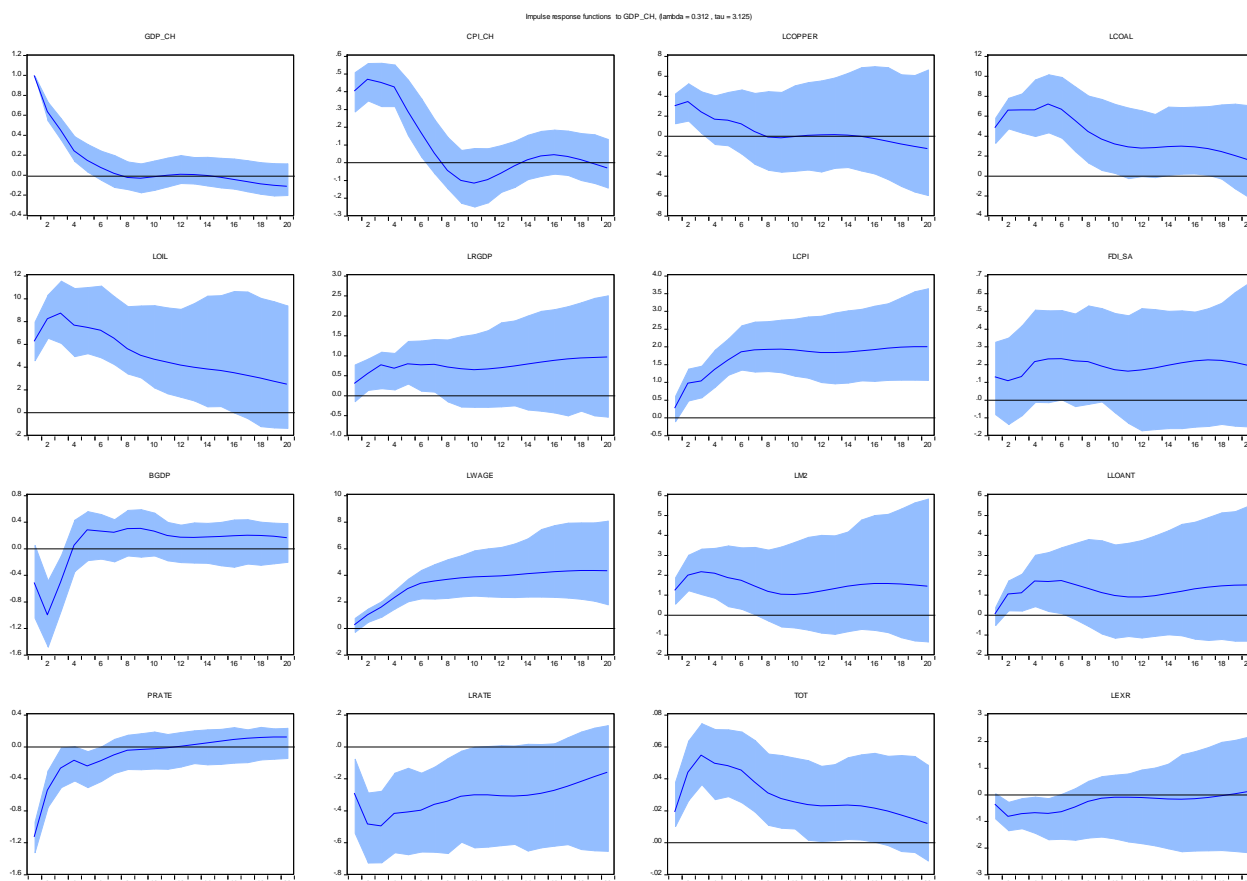
**Гадаад шокын нөлөө.** Гадаад эрэлт, зэсийн үнэ, нүүрсний үнэ болон ГШХО зэрэг гадаад шоконд гарах өөрчлөлтийн дотоод эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг авч үзье.

Зураг 2-т Хятадын эрэлтийн эерэг шоконд эдийн засаг ямар хариу үйлдэл үзүүлэхийг харуулав. Манай гадаад худалдааны хамгийн том түнш болох Хятадын эдийн засгийн өсөлт 1 нэгж хувиар нэмэгдэхэд манай экспортын гол түүхий эдүүд (зэс, нүүрс)-ийн үнэ өсөхөөс гадна импортын гол бүтээгдэхүүн болох газрын тосны үнэ нэмэгдэхээр байна. Гэхдээ экспортын үнийн өсөлт давамгайлах буюу худалдааны нөхцөл сайжирч, төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханш бага зэрэг чангарахаар байна. Тус гадаад эрэлтийн шок нь цэвэр экспортыг нэмэгдүүлэх замаар манай бодит ДНБ-ийг 0.5 хувиар өсгөнө. Богино хугацаандаа төсвийн зардлын өсөлт ДНБ-ий өсөлтөөс бага байх хэдий ч, 4 улирлын дараагаас төсвийн зардлын өсөлт нь давж эхэлдэг байна. Дотоод эдийн засгийн идэвхжлийг даган нэрлэсэн цалин, M2 мөнгөний нийлүүлэлт болон зээл нэмэгдэж, улмаар эрэлтийн шалтгаантай инфляцийг бий болгохоор байна. Эдийн засаг дахь мөнгө, зээлийн өсөлт нь зээлийн хүүг бууруулахад нөлөөлөхөөр байна. Харин

мөнгө, зээлийн өндөр өсөлттэй орчинд мөнгөний бодлого мөчлөг дагасан хэлбэртэй хэрэгжиж ирсэн дүр зураг харагдаж байна.

Гадаад эрэлтийн шокын хувьд валютын ханш, банкны зээл болон бодит сектороор дамжих сувгууд тод ажиглагдаж байна. Ялангуяа банкны зээлээр дамжих суваг илүү хүчтэй буюу бүх шинж тэмдгүүд нэгэн зэрэг илэрч байна.

**Зураг 2. Хятадын эрэлтийн эерэг шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл**



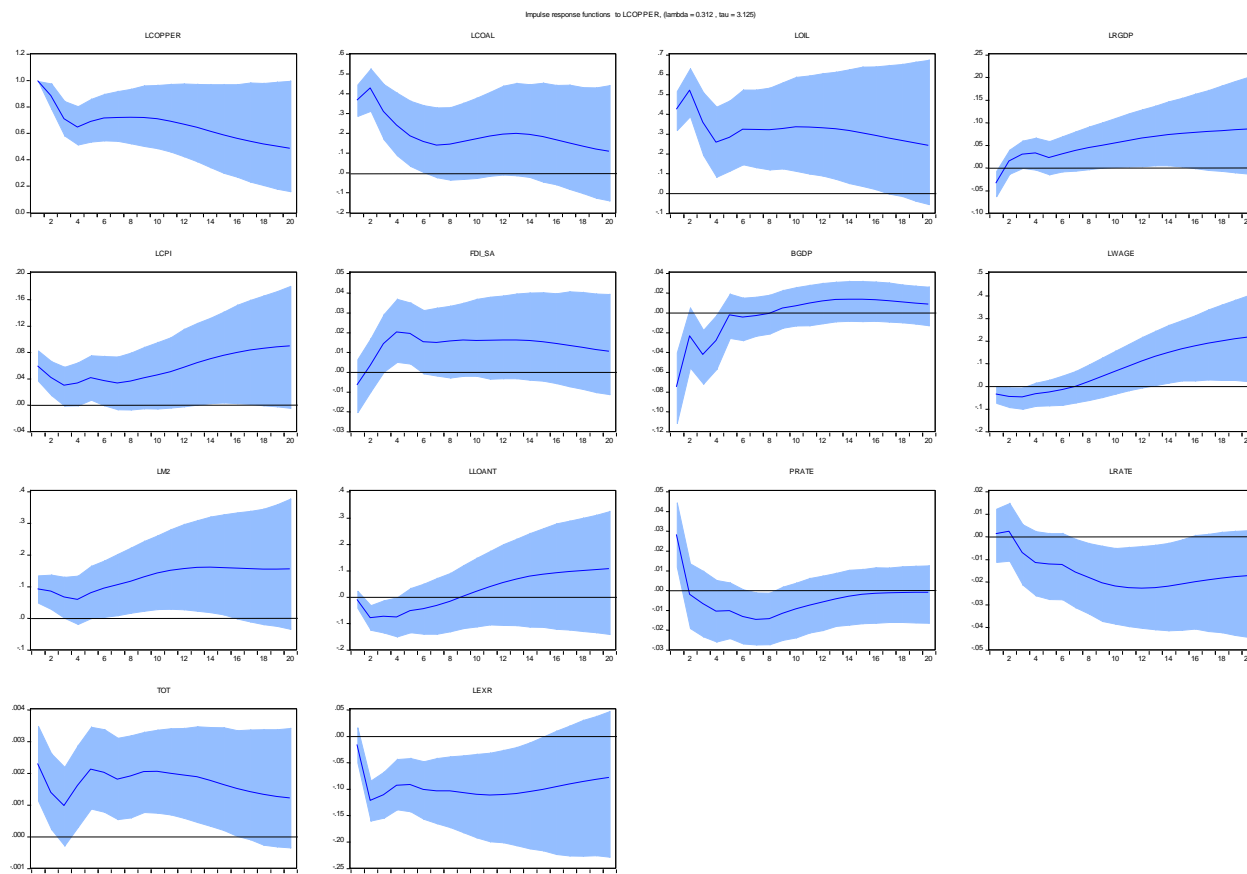
Зураг 3-т зэсийн үнийн эерэг шоконд манай эдийн засаг ямар хариу үйлдэл үзүүлэхийг харууллаа. Зэсийн үнэ 1 хувиар өсөх нь нүүрс болон газрын тосны үнийг 0.4-0.5 хувиар өсгөдөг байна. Энэ нь дэлхийн зах зээл дээрх глобал хамаарлаар тайлбарлагдах бөгөөд түүхий эдийн үнүүдийн хооронд хүчтэй эерэг хамаарал байдаг гэсэн эмпирик факттай нийцтэй юм. Экспортын үнийн өсөлт өндөр байх тул манай худалдааны нөхцөл сайжирч, төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханш 2 улирлын дараагаас чангардаг байна. Зэсийн үнийн өсөлт нь ГШХО-ыг 3-4 улирлын дараа нэмэгдүүлж байна. Энэ нь манай орны хувьд хийгдэж байсан бусад судалгааны үр дүнтэй нийцтэй юм.

Энэхүү гадаад эх үүсвэрийн дотогшлох урсгал нь M2 мөнгөний нийлүүлэлт өсөхөд нөлөөлнө. Харин төсвийн зардал богино хугацаандаа буурах тул цалин буурахаар байна. Цэвэр экспорт, төсвийн зардал харилцан эсрэг чиглэлд нөлөөлөх тул ДНБ-д эхний 2 улиралд нөлөөгүй, харин түүнээс цааш үйлдвэрлэл бага зэрэг өсөхөөр байна. Дотоод эрэлт нэмэгдэхийн хэрээр инфляци өсөхөөр байна. Энэ орчинд бодлогын хүү

өсөх хэдий ч богино хугацаанд зээлийн хүүнд нөлөөгүй. Зээлийн хүү буурахын хэрээр зээлийн хэмжээ дунд хугацаанд өсөхөөр байна.

Зэсийн үнийн шокын хувьд богино хугацаанд валютын ханшаар дамжих суваг, харин дунд хугацаанд банкны зээлээр дамжих суваг нь бусад сувгуудтай харьцуулахад тод ажиглагддаг байна.

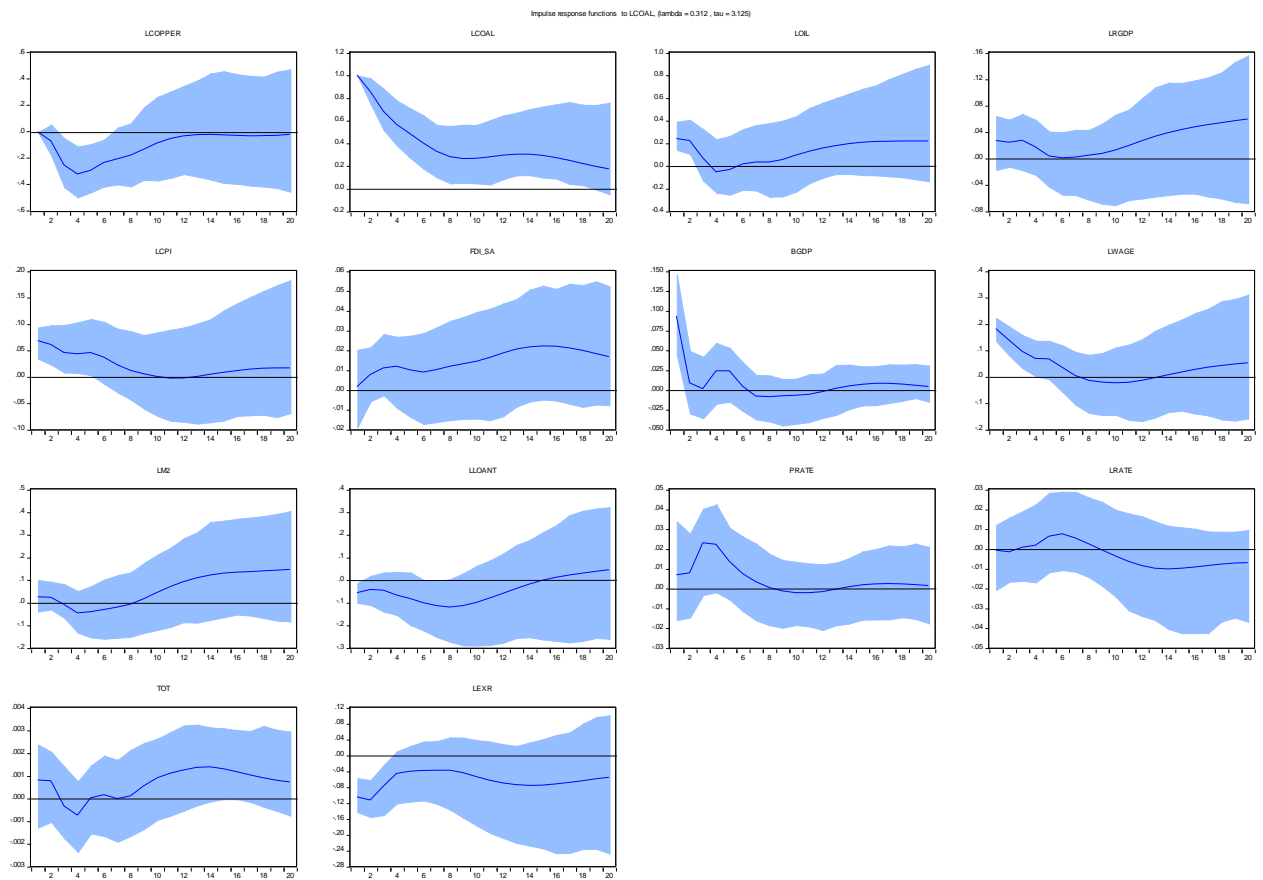
**Зураг 3. Зэсийн үнийн эерэг шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл**



Зураг 4-т нүүрсний үнийн эерэг шоконд эдийн засаг ямар хариу үйлдэл үзүүлэхийг харуулав. Нүүрсний дэлхийн зах зээлийн үнэ 1 хувиар өссөний дараа газрын тосний үнэ 2 улирлын турш 0.2 хувиар өсөх бол зэсийн үнэ аажмаар буурахаар байна. Эдгээр үнийн өөрчлөлтөөс худалдааны нөхцөл бага зэрэг сайжирахаар байгаа боловч статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байна. Харин экспортын орлогын өсөлтийн нөлөөгөөр төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханш эхний 3 улирлын турш чангарахаар байна. Гэхдээ ГШХО, бодит ДНБ, M2 мөнгө, зээл, бодлогын хүү болон зээлийн хүүнд үзүүлэх нөлөө нь статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байна. Харин төсвийн зардлын өсөлтийг бий болгож, улмаар цалинг нэмэгдүүлэхээр байна. Эдгээр нь инфляцийг өдөөх хүчин зүйлс болохоор байна.

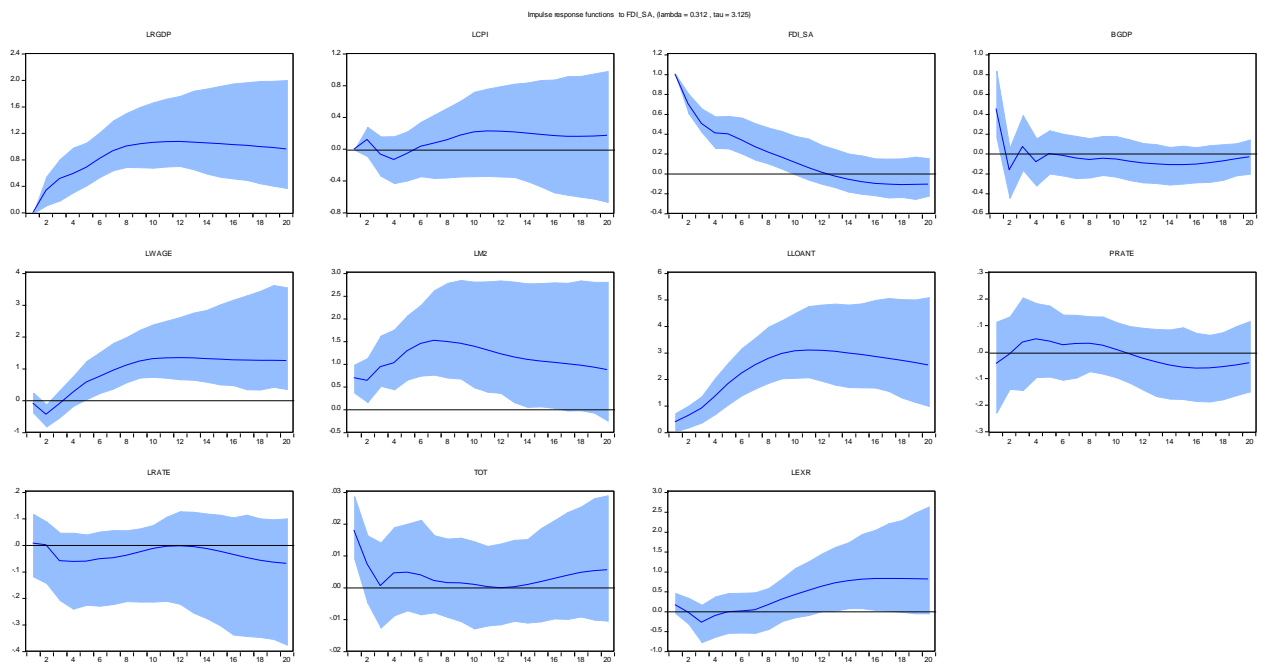
Нүүрсний шокын хувьд валютын ханшаар болон төсвөөр дамжих сувгууд илүү тод ажиглагддаг байна.

## Зураг 4. Нүүрсний үнийн эерэг шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл



Зураг 5-д ГШХО-ын эерэг шоконд эдийн засгийн үзүүлэх хариу үйлдлийг харуулав.

## Зураг 5. ГШХО-ын эерэг шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл



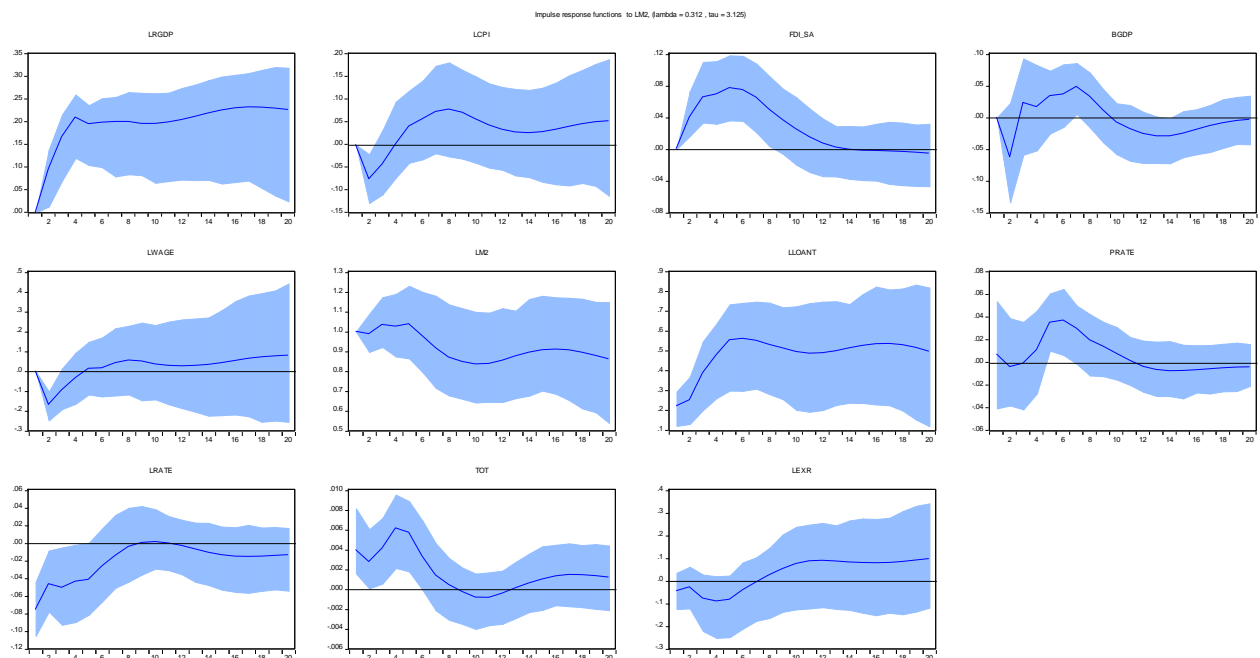


ГШХО-ын эерэг шок нь М2 мөнгөний нийлүүлэлтийг бий болгож, улмаар зээлийн хэмжээг нэмэгдүүлэхээр байна. Энэхүү зээлийн өсөлт нь эх үүсвэрийн өсөлтөөс голлон хамааралтай тул зээлийн хүүнд нөлөөгүй байна. Тус шокын нөлөөгөөр төсвийн зардал богино хугацаанд нэмэгддэг, харин цалин 3 улирлын дараагаас өсдөг байна. Иймд ГШХО нь бодит сектор болон банкны зээлийн сувгуудаар дамжин бодит ДНБ-ийг аажмаар өсгөж, нөлөө нь 2 жилийн дараа оргилдоо хүрдэг байна. ГШХО-ын ДНБ-д эзлэх хувь 1 нэгж хувиар өсөхөд ДНБ-ий өсөлт 2 жилийн дараа 1 хувьд хүрэхээр байна. Төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханшид богино хугацаанд хүчтэй өөрчлөлт ажиглагдахгүй хэдий ч 1 жилийн дараагаас сулрахаар байна. Инфляци дунд хугацаандаа өсөх хандлагатай боловч статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байна.

**Дотоод шокын нөлөө.** Энэ судалгаа нь гадаад шокын эдийн засагт үзүүлэх нөлөөнд анхаарлаа хандуулж байгаа хэдий ч дотоод шокуудад үзүүлэх хариу үйлдлийг давхар сонирхсон. Учир нь бүтцийн шокууд бодитой танигдсан эсэх болон загварын үр дүнд итгэхэд дотоод шокуудын хариу үйлдэл нь онолын болон өмнө нь хийгдсэн бусад судалгаатай нийцтэй үр дүн өгөх явдал чухал юм. Энэ хүрээнд М2 мөнгөний нийлүүлэлт, төсвийн зардал, валютын ханш (эрсдэлийн үнийн шок) болон нийлүүлэлт (зардлын)-ийн шоконд гарах өөрчлөлтийн дотоод эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийг авч үзэв.

Зураг 5-д мөнгөний нийлүүлэлт нэмэгдэх шоконд эдийн засаг ямар хариу үйлдэл үзүүлэхийг харуулав.

**Зураг 5. М2 мөнгөний нийлүүлэлт нэмэгдэх шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл**

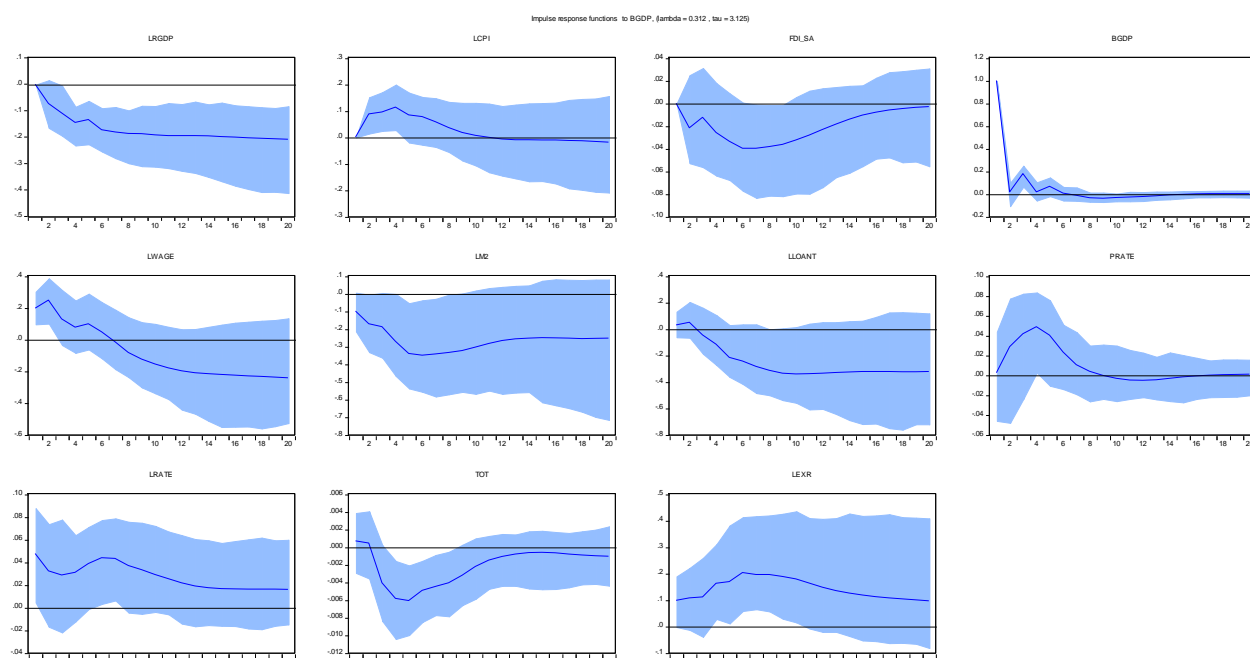


М2 мөнгөний нийлүүлэлт 1 хувиар нэмэгдэх нь зээлийн хүүг 0.1 нэгж хувиар бууруулж, тус нөлөө нь 1 жил хадгалагдахаар байна. Зээлийн хүүний бууралт, эх үүсвэрийн өсөлт нь ирэх улирлуудад зээлийн хэмжээг 0.3-0.5 хувиар өсгөхөөр байна. Энэхүү мөнгө, зээлийн өсөлт нь бодит ДНБ-ийг аажмаар өсгөж, 1 жилийн дараа 0.2

хувиар нэмэгдүүлэхээр байна. Санхүүгийн салбар болон бодит секторын таатай байдал нь ГШХО-ыг даллах чиглэлд нөлөөтэй байна. Харин инфляци эхлээд бага зэрэг буурах буюу үнийн оньсого (price puzzle) ажиглагдахаар байна. Үүнийг зээлийн хүүний бууралт нь зээлдэгч нарын санхүүгийн зардлыг бууруулах тул богино хугацаанд борлуулах бүтээгдэхүүний үнээ бууруулах боломж бүрддэгээр тайлбарлаж болно. Энэхүү мөнгөний бодлогын зардлын суваг (эргэлтийн хөрөнгийн суваг)-ийн талаар Д.Ган-Очир болон Б.Дуламзаяа (2014) нарын ажлаас харах боломжтой. Харин эдийн засаг идэвхжихийн хэрээр эрэлтийн гаралтай инфляци нь давамгайлж дунд хугацаанд үнэ эргэн өсөх хандлагатай байна. Гэхдээ энэ нөлөө нь статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байна.

Зураг 6-д төсвийн зардлын ДНБ-нд эзлэх хувь нэмэгдэх шоконд эдийн засаг ямар хариу үйлдэл үзүүлэхийг харуулав.

**Зураг 6. Төсвийн зардал нэмэгдэх шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл**

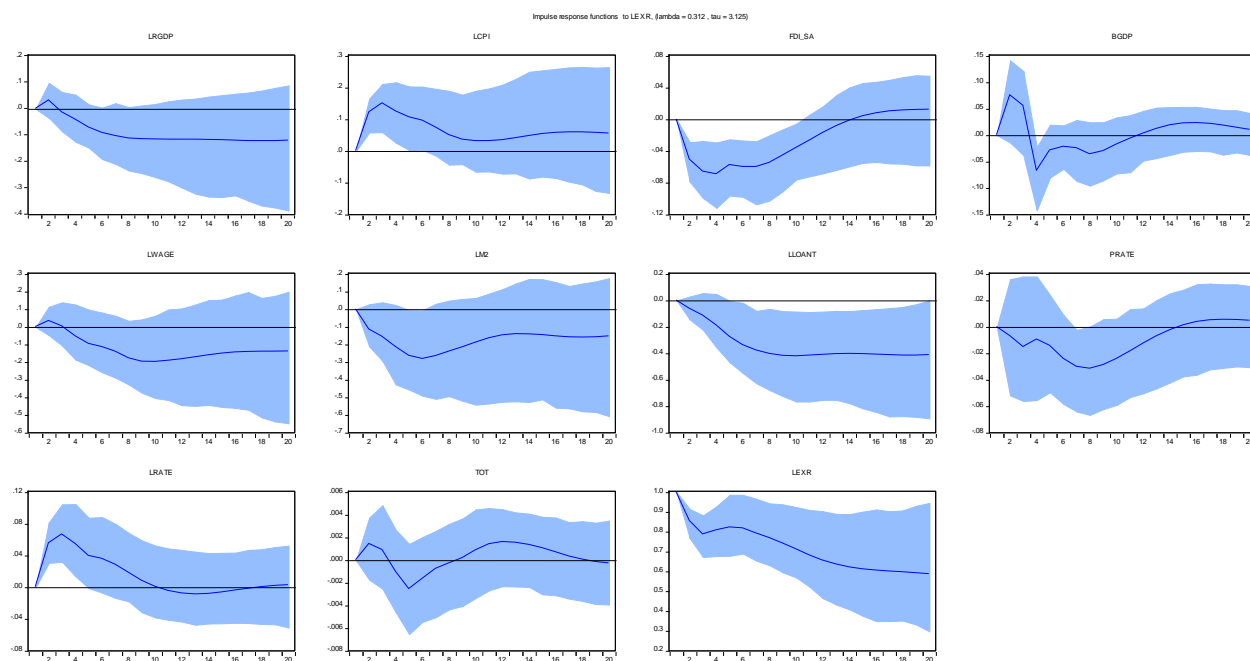


Төсвийн зардал нэмэгдэх нь ерөнхийдөө улсын дундаж цалинг нэмэгдүүлж, төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханшийг сулруулж, улмаар инфляцийг бий болгодог байна. Ийнхүү инфляци өсөх нь бодлогын хүү өсөхөд хүргэж, эцэстээ зээлийн хүүг өсгөхөөр байна. Түүнчлэн төсвийн өндөр зардал нь төсвийн алдагдлыг бий болгож, улмаар засгийн газрын дотоод, гадаад өрөөр санхүүжүүлэхэд хүрдэг. Засгийн газрын дотоод өрийн өсөлт нь банкны зээлийг шахан гаргадаг байдал манай эдийн засагт тод ажиглагдаж байна. Бодит хүү өсч, үйлдвэрлэлийн үндсэн орц болох цалин нэмэгдэж, зээлийн хэмжээ буурах нь бодит үйлдвэрлэлийг бууруулна. Үйлдвэрлэл буурахын хэрээр эдийн засаг дахь хуримтлал буурч, улмаар макро эдийн засгийн таагүй орчин нь ГШХО-ыг бууруулах чиглэлд нөлөөлдөг байна.

Зураг 7-д төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханш сулрах шоконд эдийн засаг ямар хариу үйлдэл үзүүлэхийг харуулав. Онолын загваруудад энэ төрлийн шокиг эрсдэлийн

нэмэгдэлд гарах шок гэж тайлбарладаг. Төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханш 10 хувиар сулрахад ХҮИ 2 улирлын дараагаас 1.5 хувиар нэмэгдэхээр байна. Энэ нь өмнөх жилүүдэд үнэлэгдэж байсан валютын ханшийн дамжих нөлөөллөөс бага буюу сүүлийн жилүүдэд тус дамжих нөлөө суларч байгааг давхар илтгэж байна. Инфляци, ханшийн сулралт нь төгрөгийн зээлийн хүүг нэмэгдүүлж, зээлийн хэмжээг бууруулдаг байна. Ханшийн сулралт нь богино хугацаанд цэвэр экспортыг нэмэгдүүлж, төсвийн зардлыг өсгөх замаар бодит ДНБ-ийг өсгөх хэдий ч, зээлийн хүүний өсөлт болон хэмжээний бууралт нь бодит ДНБ-ийг эргүүлэн бууруулахаар байна. Ханшийн сулралт, инфляци, эдийн засгийн идэвхжилийн сулралт нь ГШХО-ыг түлхэх чиглэлд нөлөөлдөг байна.

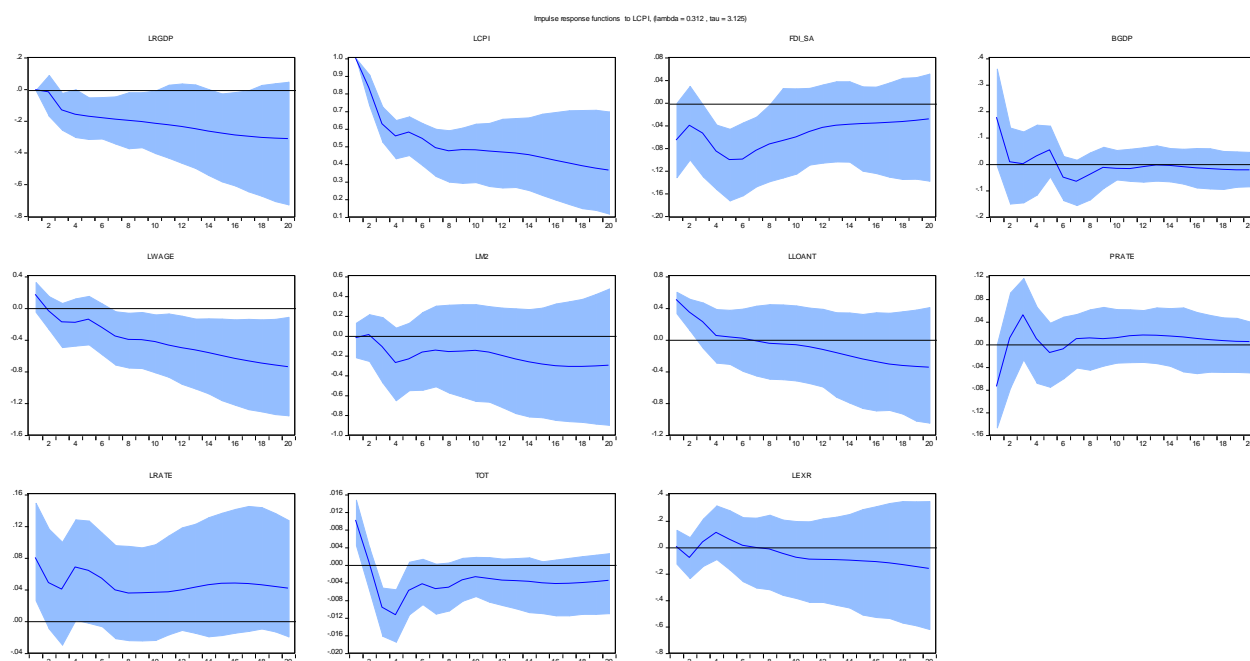
**Зураг 7. Төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханшийн сулрах шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл**



Зураг 8-д нийлүүлэлтийн сөрөг шоконд эдийн засаг ямар хариу үйлдэл үзүүлэхийг харуулав. Онолын загваруудын хувьд Филлипсийн муруйн (инфляцийн) тэгшитгэлийн шокыг зардлын/үнийн маркаф/нийлүүлэлтийн шок гэж нэрлэдэг.

Нийлүүлэлтийн сөрөг шокыг ХҮИ-ийн 1 хувийн өсөлтөөр сонгосон. Тухайн зардлын шок нь ахиу зардлыг нэмэгдүүлэх тул нийт үйлдвэрлэлийг бууруулж байна. Үнийн өсөлт нь богино хугацаанд нэрлэсэн цалинг өсгөх нөлөө үзүүлэх хэдий ч үйлдвэрлэл буурснаас цалин буцаж буурахаар байна. Түүчлэн үнийн өсөлт нь богино хугацаандаа төсвийн нэрлэсэн зардлыг өсгөнө. Инфляци, үйлдвэрлэлийн бууралттай орчинд ГШХО буурна. Ийнхүү гадаад хөрөнгийн урсгал буурснаар эдийн засаг дахь гадаад цэвэр актив буурч, M2 мөнгийг бууруулахаар байна. Зээлийн хүүний өсөлт, эх үүсвэрийн бууралт нь зээлийн хэмжээг дунд хугацаандаа бууруулахаар байна. Гэхдээ зээлийн хэмжээнд үзүүлэх нөлөө нь статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байна.

## Зураг 8. Нийлүүлэлтийн шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл



### 4.3.2 Вариаци задаргаа: Гадаад шокууд эдийн засгийн мөчлөгийг бий болгодог уу?

Хариу үйлдлийн функц нь тухайн шокын шилжих механизмыг судлахад туслах хэдий ч тус шок макро хувьсагчдын хэлбэлзэлд хэр нөлөөтэй болохыг илэрхийлдэггүй. Харин вариаци задаргаа нь тухайн бүтцийн шок сонирхож буй хувьсагчийн хэлбэлзэл (таамаглалын алдааны вариаци)-д хэр чухал болохыг хэмждэг. Хүснэгт 1-д бодит ДНБ болон ХҮИ-ийн вариаци задаргааг бүтцийн шок тус бүрээр болон танигдаагүй бусад хүчин зүйлсээр ялган харуулав. Хүснэгт 1 дэх тухайн шокын тайлбарлах хувь хэмжээ нь постериор дундаж дээрх утга болно.

Хүснэгт 1. 16 хувьсагчтай BVAR(4) загварын вариацийн задаргаа, хувиар

|                          | Бүтцийн шокууд               | Бодит ДНБ  | ХҮИ        |
|--------------------------|------------------------------|------------|------------|
| Гадаад шок               | БНХАУ-ын ДНБ-ий өсөлтийн шок | 5          | 32         |
|                          | Зэсийн үнийн шок             | 12         | 21         |
|                          | Нүүрсний үнийн шок           | 6          | 2          |
|                          | Газрын тосны үнийн шок       | 3          | 1          |
|                          | ГШХО-ын шок                  | 20         | 1          |
|                          | <b>Нийлбэр</b>               | <b>46</b>  | <b>57</b>  |
| Дотоод шок               | Төсвийн зардлын шок          | 6          | 1          |
|                          | Мөнгөний нийлүүлэлтийн шок   | 11         | 1          |
|                          | Валютын ханшийн шок          | 1          | 1          |
|                          | Нийлүүлэлтийн шок            | 6          | 20         |
|                          | <b>Нийлбэр</b>               | <b>24</b>  | <b>23</b>  |
| <b>Бусад хүчин зүйлс</b> |                              | <b>30</b>  | <b>20</b>  |
| <b>Нийт</b>              |                              | <b>100</b> | <b>100</b> |

Хүснэгт 1-ээс харахад Монголын эдийн засгийн хэлбэлзэл гадаад шокоос ихээхэн хамааралтай буюу бодит ДНБ-ий хэлбэлзлийн 50 орчим хувийг гадаад шок бий болгож байна. Тэр дундаа ГШХО-ын (20 хувь) болон зэсийн үнийн (12 хувь) шокууд нь бодит ДНБ-ий хэлбэлзэлд чухал нөлөөтэй байна. Харин бусад гадаад шокууд тус бүртээ 3-6 хувийг тайлбарлаж байна. Дотоод шокуудын хувьд төсөв, мөнгөний бодлоготой холбоотой шокууд бодит ДНБ-ий хэлбэлзлийн 20 орчим хувийг тайлбарлаж байна. Зардлын шокын үйлдвэрлэлд үзүүлэх нөлөө харьцангуй бага буюу нийт хэлбэлзлийн 6 хувийг тайлбарлаж байна. Эдгээр үр дүн нь түүхий эдийн үнийн уналт болон ГШХО-ын зогсонги байдал нь бодит секторын өсөлтөд сөргөөр нөлөөлж, бизнесийн болон макро эрсдэлийг бий болгож байна гэсэн дүгнэлтэд хүргэхээр байна.

Харин хэрэглээний үнийн хэлбэлзлийн 50 орчим хувь нь гадаад шокоор тайлбарлагдаж байна. Тэр дундаа Хятадын эрэлтийн (32 хувь) болон зэсийн үнийн (21 хувь) шокууд дийлэнх хэсгийг тайлбарлаж байна. Харин бусад гадаад шокуудын нөлөө харьцангуй сул байна. Дотоод шокуудын хувьд нийлүүлэлтийн буюу зардлын шалтгаантай шок дангаар үнийн хэлбэлзлийн 20 хувийг тайлбарлаж байна. Харин төсвийн зардал болон мөнгөний нийлүүлэлтийн шокын нөлөө маш сул байна. Энэ нь манай орны инфляцийн хэлбэлзэлд нийлүүлэлтийн хүчин зүйлс голлон нөлөөлдөг, харин инфляцийн ерөнхий түвшинд төсвийн зардал, мөнгөний нийлүүлэлтийн өөрчлөлт нөлөөлдөг гэсэн нийтлэг дүгнэлттэй нийцтэй байна.

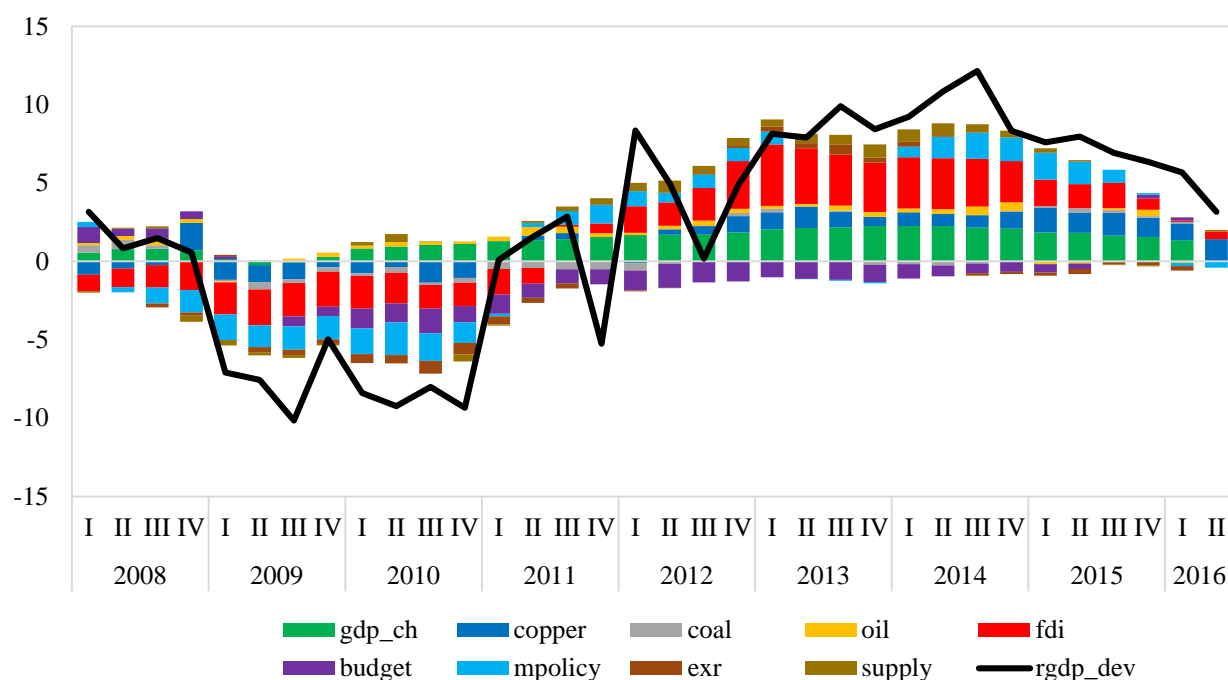
Харин загварт оруулсан бусад хүчин зүйлс (танигдаагүй шокууд) бодит ДНБ-ий 30 хувийг, ХҮИ-ийн 20 хувийг тайлбарлаж байна.

#### ***4.3.3 Түүхэн задаргаа: Гадаад шокууд цаг хугацааны туршид эдийн засагт хэрхэн нөлөөлсөн бэ?***

Вариант задаргаа нь тухайн хувьсагчийн хэлбэлзэлд тус бүтцийн шок ерөнхийдөө хэр чухал болохыг илэрхийлэх хэдий ч хугацааны үе бүр дээр аль чиглэлд хэр хүчтэй нөлөөлсөн талаарх мэдээллийг өгдөггүй. Харин түүхэн задаргаа нь загвар дахь хувьсагч өөрчлөгдөхөд тухайн бүтцийн шокууд ямар чиглэлд, хэр хүчтэй нөлөөлсөн болохыг харуулдаг.

Зураг 9-г бодит ДНБ-ий логарифмын стохастик бүрдэл хэсэг (детерминистик буюу загварын сул гишүүн болон трендийн нөлөөг хассанаар үлдэх хэсэг)-ийн бүтцийн шокуудаар тайлбарлагдах түүхэн задаргааг харуулав. Бүтцийн шокуудаар тайлбарлагдах хэсэг буюу баганаан дүрслэлийн нийлбэр болон тод хар шугам (бодит ДНБ-ий логарифмын стохастик бүрдэл хэсэг)-ын зөрүү нь бусад хүчин зүйлс (танигдаагүй бусад шок)-ийн нөлөөг илэрхийлнэ.

**Зураг 9. Бодит ДНБ-ий шокуудаарх түүхэн задаргаа, хувиар**

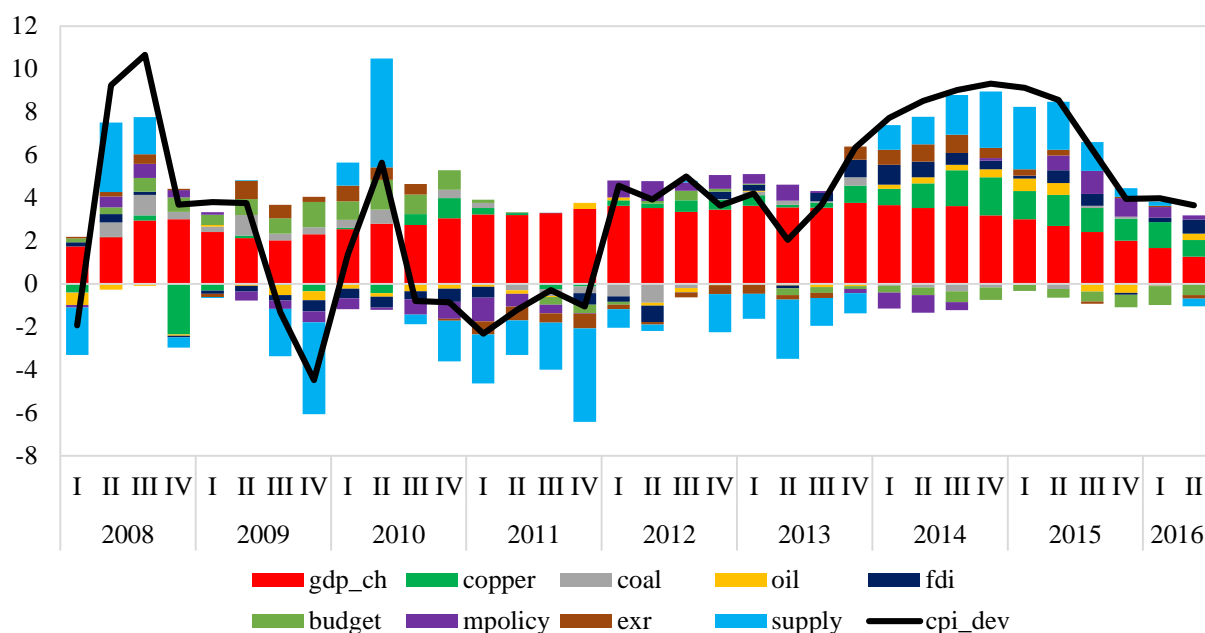


Бодит үйлдвэрлэлийн стохастик хэсгийг харахад эдийн засаг 2009-2010 онд уналттай, харин 2011-2014 онуудад өрнөлийн үед байсан байна. Эдийн засгийн 2009-2010 оны уналтад гол нь ГШХО-ын бууралт, төсөв, мөнгөний хатуу бодлого, экспортын түүхий эдийн үнийн уналт голлон нөлөөлжээ. Харин эдийн засаг 2011 оноос сэргэж, цаашид өрнөлийн үе үргэлжлэхэд ГШХО, Хятадын эрэлт болон зэсийн үнийн шокууд гол нөлөө үзүүлсэн байна. Оюу толгой төслийн ГШХО болон бусад уул уурхайн хөрөнгө салбар дахь хөрөнгө оруулалт тухайн жилүүдэд эрс нэмэгдсэн. Түүнчлэн Хятадын эдийн засгийн өсөлт өндөрт хадгалагдаж, манай экспортын гол бүтээгдэхүүнүүд болох зэсийн дэлхийн зах зээл дээрх үнэ өссөн нь эдийн засгийн өрнөлд нөлөөлсөн. Харин 2014 оны эхнээс мөнгөний бодлогын буюу мөнгөний нийлүүлэлтийн шокын нөлөө эдийн засгийн өсөлтийг хадгалах чиглэлд нөлөөлсөн байна. Энэ нөлөө ГШХО-ын бууралт<sup>10</sup>-ын өсөлтөд үзүүлэх сөрөг нөлөөг нөхөх чиглэлд 2015 оны 3 дугаар улирал дуустал ажиглагдсан байна. Харин 2015 оны сүүлээс ГШХО зогсож, Хятадын эдийн засгийн өсөлт удааширч, мөнгөний тоо хэмжээний тэлэлтийн нөлөө арилснаар эдийн засаг уналтын хэсэг рүү шилжиж байна. Эдийн засаг дахь нийлүүлэлтийн (зардлын) шок нь эдийн засгийн өрнөлийн үед дэмжих чиглэлд нөлөөлж байсан хэдий ч нөлөө нь харьцангуй сул байжээ.

Зураг 10-т бодит ХҮИ-ийн логарифмын стохастик бүрдэл хэсэг (детерминистик буюу загварын сул гишүүн болон трендийн нөлөөг хассанаар үлдэх хэсэг)-ийн бүтцийн шокуудаар тайлбарлагдах задаргааг харуулав.

<sup>10</sup> 2014 онд 4.25 тэрбум доллар (ДНБ-ий 40 хувь) байсан бол Оюу толгойн эхний шатны бүтээн байгуулалт дууссанаар 2015 онд бараг 0 болсон.

**Зураг 10. ХҮИ-ийн шокуудаарх түүхэн задаргаа, хувиар**



ХҮИ-ийн шокуудаарх түүхэн задаргаанаас харахад инфляцийн хэлбэлзэл нь голлон нийлүүлэлтийн шоктой холбоотой байна. Харин төсвийн болон мөнгөний бодлогын инфляцид үзүүлэх нөлөө харьцангуй сул үнэлэгдэж байна.

Хятадын эдийн засгийн өндөр өсөлт нь дотоод эрэлтээр дамжин инфляцийг өсгөх чиглэлд байнга нөлөөлжээ. Гэхдээ Хятадын өсөлт саарснаас тус шокын нөлөө нь 2014 оны 4 дүгээр улирлаас хойш илт буурч байна. Харин дотоод нийлүүлэлтийн шок эдийн засгийн өрнөлийн үед буюу 2010 оны 3 дугаар улирлаас 2014 оны 1 дүгээр улирал хүртэл инфляцийг бууруулах чиглэлд нөлөөлжээ. Харин инфляци 2014 оны 1 дүгээр улирлаас эхлэн өсч эхлэхэд Хятадын эрэлтийн шокоос гадна дотоод нийлүүлэлтийн сөрөг шок, төгрөгийн ам.доллартай харьцах ханшийн сулралтын шок, зэсийн үнийн өсөлтийг дагасан дотоод эрэлтийн өсөлт голлон нөлөөлжээ. Харин 2013 оноос хойших мөнгөний нийлүүлэлтийн өсөлт нь 2015 оны 1 дүгээр улирлаас эхлэн инфляцийг өсгөх чиглэлд нөлөөлжээ. Инфляци 2015 оны 3 дугаар улирлаас эхлэн буурсан нь Хятадын өсөлт саарснаас гадна зэсийн үнэ буурсан, дотоод нийлүүлэлтийн болон мөнгөний өсөлтийн шокуудын үнэ өсгөх нөлөө арилж, харин бууруулах чиглэлд нөлөөлж эхэлснээр тайлбарлагдахаар байна. Харин ГШХО-ын инфляцид үзүүлэх нөлөө харьцангуй сул явж иржээ.

### **5. Тогтвортой байдлын шинжилгээ (Robustness)**

Загварын дээрх үр дүн нь хэр тогтвортой эсэхийг шалгах шаардлагатай байдаг. Энэ судалгааны хувьд VAR загварын хугацааны хоцрогдлыг ялгаатай сонгох, систем дэх хувьсагчдын тоог нэмэгдүүлэх (орхигдуулсан хувьсагчтай холбоотой асуудал үүсэх эсэх) болон бүтцийн шокуудыг ‘Cholesky’ аргаас өөрөөр буюу тэмдгийн хязгаарлалтаар таних аргыг ашиглах тохиолдолд дээрх үр дүн хэр хүчтэй өөрчлөгдөх эсэхийг шинжилсэн.

Дээрх үр дүнд ашигласан загварт хугацааны хоцрогдлыг  $p = 4$  байхаар сонгосон. Иймд хугацааны хоцрогдлыг  $p = 2$  болгож өөрчлөх тохиолдолд загварын үр дүн хэрхэн өөрчлөгдөхийг сонирхсон. Ингэхэд бүтцийн шинжилгээний үр дүнд томоохон өөрчлөлт ороогүй. Тухайлбал, Хүснэгт 2-т BVAR(2) загварын постериор дундаж дээрх вариаци задаргаа нь Хүснэгт 1-д үзүүлсэн BVAR(4) загварын үр дүнтэй ерөнхийдөө нийцтэй байна. Гадаад шокууд бодит ДНБ болон ХҮИ-ийн 50 орчим хувийг тайлбарлаж байна.

**Хүснэгт 2. 16 хувьсагчтай BVAR(2) загварын вариацийн задаргаа, хувиар**

|                          | <b>Бүтцийн шокууд</b>        | <b>Бодит ДНБ</b> | <b>ХҮИ</b> |
|--------------------------|------------------------------|------------------|------------|
| <b>Гадаад шок</b>        | БНХАУ-ын ДНБ-ий өсөлтийн шок | 10               | 23         |
|                          | Зэсийн үнийн шок             | 12               | 14         |
|                          | Нүүрсний үнийн шок           | 4                | 1          |
|                          | Газрын тосны үнийн шок       | 1                | 1          |
|                          | ГШХО-ын шок                  | 25               | 6          |
|                          | <b>Нийлбэр</b>               | <b>52</b>        | <b>45</b>  |
| <b>Дотоод шок</b>        | Төсвийн зардлын шок          | 6                | 1          |
|                          | Мөнгөний нийлүүлэлтийн шок   | 3                | 1          |
|                          | Валютын ханшийн шок          | 0                | 1          |
|                          | Нийлүүлэлтийн шок            | 3                | 36         |
|                          | <b>Нийлбэр</b>               | <b>12</b>        | <b>23</b>  |
| <b>Бусад хүчин зүйлс</b> |                              | <b>36</b>        | <b>16</b>  |
| <b>Нийт</b>              |                              | <b>100</b>       | <b>100</b> |

Том хэмжээний BVAR загвар ашиглаж байгаа тул систем дэх хувьсагчдын тоог 8-аар нэмэгдүүлж 24 хувьсагчтай болгон нэмэгдүүлэх тохиолдолд загварын үр дүнд өөрчлөлт гарах эсэхийг сонирхсон. Тухайлбал, төсвийн орлого, нөөц мөнгө, М1 мөнгө, бараг мөнгө, хадгаламжийн хүү, нэрлэсэн үйлчилж буй ханш болон бодит үйлчилж буй ханш гэсэн 8 хувьсагчийн өмнө нь байсан 16 хувьсагч дээр нэмж оруулсан. Гипер параметр сонгох Vanbura et al. (2010) нарын аргачлалын дагуу загварын хэмжээ томроход  $\lambda$ -ийн утга буурдаг үр дүн өгөх ёстой. Энэ дагуу систем дэх хувьсагчдын тоог 24 болгон нэмэгдүүлэхэд  $\lambda = 0.25$  болж буурсан буюу Бейсын агшаалт нь илүү хатуу болсон. Энэхүү 24 хувьсагчтай том загварт ‘Cholesky’ аргыг ашиглан 4.3 хэсэгт дурьдсан 9 шокуыг таньж, хариу үйлдлийн функцийг дээр харуулсан 16 хувьсагчтай загварын үр дүнтэй харьцуулахад хариу үйлдлийн хүч бага зэрэг өөрчлөгдөж байгаа хэдий ч, чанарын хувьд буюу хариу үйлдлийн хэлбэр болон статистикийн хувьд ач холбогдолтой байдал зэрэг нь адил үр дүн өгсөн. Тухайлбал, Хүснэгт 3-т харуулсан 24 хувьсагчтай BVAR (4) загварын үр дүн нь мөн адил гадаад шок бодит ДНБ болон ХҮИ-ийн хэлбэлзэлд чухал нөлөөтэй гэсэн үр дүнг баталгаажуулж байна. Харин бусад хүчин зүйлс буюу танигдаагүй шокуудаар тайлбарлагдах хувь бага зэрэг өсч байна. Хэдийгээр Бейсын агшаалтыг загварын хэмжээтэй уялдуулж чангаруулсан хэдий ч ийм үр дүн өгч байгаа нь нэмж оруулсан 8 хувьсагчид бодит ДНБ, ХҮИ-ийн динамикийг тайлбарлах нэмэлт мэдээллүүд агуулагдаж байгааг давхар илтгэж байна.



### Хүснэгт 3. 24 хувьсагчтай BVAR(4) загварын вариацийн задаргаа, хувиар

|                          | Бүтцийн шокууд               | Бодит ДНБ  | ХҮИ        |
|--------------------------|------------------------------|------------|------------|
| Гадаад шок               | БНХАУ-ын ДНБ-ий өсөлтийн шок | 6          | 19         |
|                          | Зэсийн үнийн шок             | 6          | 11         |
|                          | Нүүрсний үнийн шок           | 6          | 3          |
|                          | Газрын тосны үнийн шок       | 1          | 1          |
|                          | ГШХО-ын шок                  | 20         | 6          |
|                          | <b>Нийлбэр</b>               | <b>39</b>  | <b>40</b>  |
| Дотоод шок               | Төсвийн зардлын шок          | 3          | 2          |
|                          | Мөнгөний нийлүүлэлтийн шок   | 11         | 1          |
|                          | Валютын ханшийн шок          | 2          | 1          |
|                          | Нийлүүлэлтийн шок            | 2          | 15         |
|                          | <b>Нийлбэр</b>               | <b>18</b>  | <b>19</b>  |
| <b>Бусад хүчин зүйлс</b> |                              | <b>43</b>  | <b>41</b>  |
| <b>Нийт</b>              |                              | <b>100</b> | <b>100</b> |

Эцэст нь бүтцийн шокуудыг ‘Cholesky’ аргаар таних нь учир дутагдалтай байж болзошгүй тул тэмдгийн хязгаарлалтын аргыг ашиглан дээрх 9 шокын танилтыг хийж үр дүнг харьцуулсан. Дээрх 9 бүтцийн шокуыг танихад Хүснэгт 2-д харуулсан тэмдгийн хязгаарлалтыг ашигласан.

### Хүснэгт 2. Бүтцийн шок танихад ашигласан тэмдгийн хязгаарлалт

|                       | Гадаад шок |            |              |                  |      | Дотоод шок |       |              |            |
|-----------------------|------------|------------|--------------|------------------|------|------------|-------|--------------|------------|
|                       | БДНБ       | Зэсийн үнэ | Нүүрсний үнэ | Газрын тосны үнэ | ГШХО | Төсөв      | Мөнгө | Валютын ханш | Нийлүүлэлт |
| БНХАУ-ын ДНБ-ий өсөлт | +          |            |              |                  |      |            |       |              |            |
| БНХАУ-ын инфляци      | +          |            |              |                  |      |            |       |              |            |
| Зэсийн үнэ            | +          | +          |              |                  |      |            |       |              |            |
| Нүүрсний үнэ          | +          |            | +            |                  |      |            |       |              |            |
| Газрын тосны үнэ      | +          |            |              | +                |      |            |       |              |            |
| Бодит ДНБ             |            | +          | +            |                  | +    |            | +     |              | -          |
| ХҮИ                   | +          | +          | +            | +                |      |            | +     | +            | +          |
| ГШХО                  |            |            |              |                  | +    |            |       | -            |            |
| Төсвийн зардал        |            |            |              |                  |      | +          |       |              |            |
| Цалин                 |            |            |              |                  |      | +          |       |              |            |
| М2 мөнгө              |            |            |              |                  |      |            | +     |              |            |
| Зээл                  |            |            |              |                  |      |            |       |              |            |
| Бодлогын хүү          |            |            |              |                  |      |            |       | -            |            |
| Зээлийн хүү           |            |            |              |                  |      |            |       | -            |            |
| Худалдааны нөхцөл     |            |            |              |                  |      |            |       |              |            |
| Валютын ханш          |            |            |              |                  |      |            |       | +            |            |

Хүснэгт 2 дахь +/- тэмдэг нь тухайн багана дахь бүтцийн шоконд мөрөн дэх хувьсагч өсөх/буурах байдлаар хариу үйлдэл үзүүлэхийг илэрхийлэх юм. Тухайлбал, мөнгөний нийлүүлэлтийн эерэг шок нь мөнгөний нийлүүлэлт, ХҮИ, бодит ДНБ-ийг өсгөх чиглэлд нөлөөлөх бол бодлогын хүү болон зээлийн хүүг бууруулах чиглэлд нөлөөлнө гэж үзсэн. Тэмдгийн хязгаарлалтыг эхний 4 улиралд хангагдахаар хязгаарлалт тавьсан. Харин бусад хувьсагчдын хариу үйлдэлд хязгаарлалт тавиагүй.

Тэмдгийн хязгаарлалттай 16 хувьсагчтай BVAR загварын бодит ДНБ болон ХҮИ-ийн хэлбэлзэлд чухал нөлөөтэй шокуудын хариу үйлдлийн функцыг тооцон Хавсралт дах Зураг 1X-6X-д харуулав. Эдгээр хариу үйлдлийн хувьд шокын хэмжээ нь тухайн бүтцийн шокын 1 стандарт хазайлттай тэнцүү байхаар сонгогдсон болно. Энэхүү үр дүн нь 'Cholesky' задаргаа ашиглан шокуг таньсан хариу үйлдлийн функцтай ерөнхийдөө нийцтэй үр дүн харуулж байна.

## 6. Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлаар Монголын эдийн засгийн 16/24 хувьсагчтай Бейсын вектор авторегресс (BVAR) загварыг үнэлж, гадаад шокын эдийн засагт үзүүлэх нөлөөг хариу үйлдлийн функц, вариаци болон түүхэн задаргаа ашиглан судлав. Энэхүү том хэмжээний BVAR загварын үнэлгээнд Banbura et al. (2010) нарын санал болгосон аргачлалыг ашигласан бөгөөд 9 бүтцийн шок (5 гадаад шок, 4 дотоод шок)-ыг 'Cholesky' задаргаа ашиглан таньсан.

Судалгааны үр дүнгээс харахад Монголын эдийн засгийн мөчлөг, хэрэглээний үнийн өөрчлөлтөд гадаад шок хүчтэй нөлөөлж байна. Тухайлбал, бодит ДНБ-ий хэлбэлзлийн 40-50 орчим хувийг, ХҮИ-ийн хэлбэлзлийн 40-55 орчим хувийг гадаад шок бий болгож байна. Ялангуяа Хятадын эдийн засгийн өсөлт, ГШХО-ын дотогшлох урсгал болон зэсийн үнийн шок нь эдийн засгийн хэлбэлзэлд хүчтэй нөлөөтэй байна. Хятадын өсөлт болон ГШХО-ын шокын хувьд бодит сектор болон банкны зээлээр дамжих суваг хүчтэй бол экспортын түүхий эдийн үнийн шокуудын хувьд ханшаар болон төсвөөр дамжих суваг илүү хүчтэй ажиглагдаж байна. Харин дотоод шокуудын хувьд төсвийн зардал, мөнгөний нийлүүлэлт болон нийлүүлэлтийн шок нь дотоод үйлдвэрлэл болон үнийн хэлбэлзэлд нөлөөлж байна. Ялангуяа инфляцийн огцом хэлбэлзэлд нийлүүлэлтийн шок хүчтэй нөлөөлж байгаа буюу нийт хэлбэлзлийн 20-30 хувийг дангаар бүрдүүлж байна.

Эдгээр үр дүн нь (1) дэлхийн зах зээл дээрх экспортын бүтээгдэхүүний үнэ цаашид өсөх, томоохон төслүүдийг дагасан ГШХО орж ирэхээр хүлээгдэж байгаа зэрэг нь эдийн засгийн өсөлт сэргэхэд хүчтэй нөлөөлөх, (2) гадаад шоктой холбоотой бий болох эдийн засгийн мөчлөгийн далайцыг зөөлрүүлж, түүний сөрөг нөлөөллөөс сэргийлэхийн тулд мөчлөг сөрсөн макро бодлого, тэр дундаа макро зохистой бодлогын арга хэрэгслийг хөгжүүлж хэрэглэх, (3) Инфляцийг нам, тогтвортой түвшинд хадгалахын тулд нийлүүлэлтийн шалтгаантай инфляцийг бий болгохгүй байх чиглэлд бүтцийн бодлого, арга хэмжээг хэрэгжүүлэх шаардлага хэвээр байгаа зэргийг илтгэж байна.

Цаашид гадаад болон дотоод бүтцийн шокуудын эдийн засгийн салбарууд (уул уурхай, худалдаа, үйлчилгээ, боловсруулах салбар гэх мэт) болон ДНБ-ий зардлын задаргааны бүрдэл тус бүр (хэрэглээ, хөрөнгө оруулалт, экспорт, импорт гэх мэт)-д үзүүлэх нөлөөг эмпирик түвшинд судлахад тухайн том хэмжээний BVAR загварын аргачлал тусална. Учир нь эдгээр бүх мэдээллийг загварын системд оруулж, чухал шаардлагатай мэдээллийг ялган авч, тооцоолол хийх боломжийг тухайн арга олгох юм. Түүнчлэн энэ судалгааны хүрээнд тодорхойлогдсон зарим үр дүнгүүд (түүхий эдийн үнэ, ГШХО болон төсвийн зардлын шокын нөлөө) нь нэгэн төрлийн эмпирик баримтууд юм. Иймд Монголын макро эдийн засгийн Динамик Стохастик Ерөнхий Тэнцвэр (DSGE) загварыг боловсруулж, хөгжүүлэхэд эдгээр баримтуудыг харгалзах шаардлага тавигдана. Бидний хувьд ч Монголын эдийн засгийн DSGE загварыг гадаад шокууд (гадаад эрэлт, түүхий эдийн үнэ, ГШХО), санхүүгийн салбар, төсөв болон макро зохистой бодлогыг тусгасан хэлбэрээр хөгжүүлэхэд судалгаа, шинжилгээний ажлаа чиглүүлэх болно.

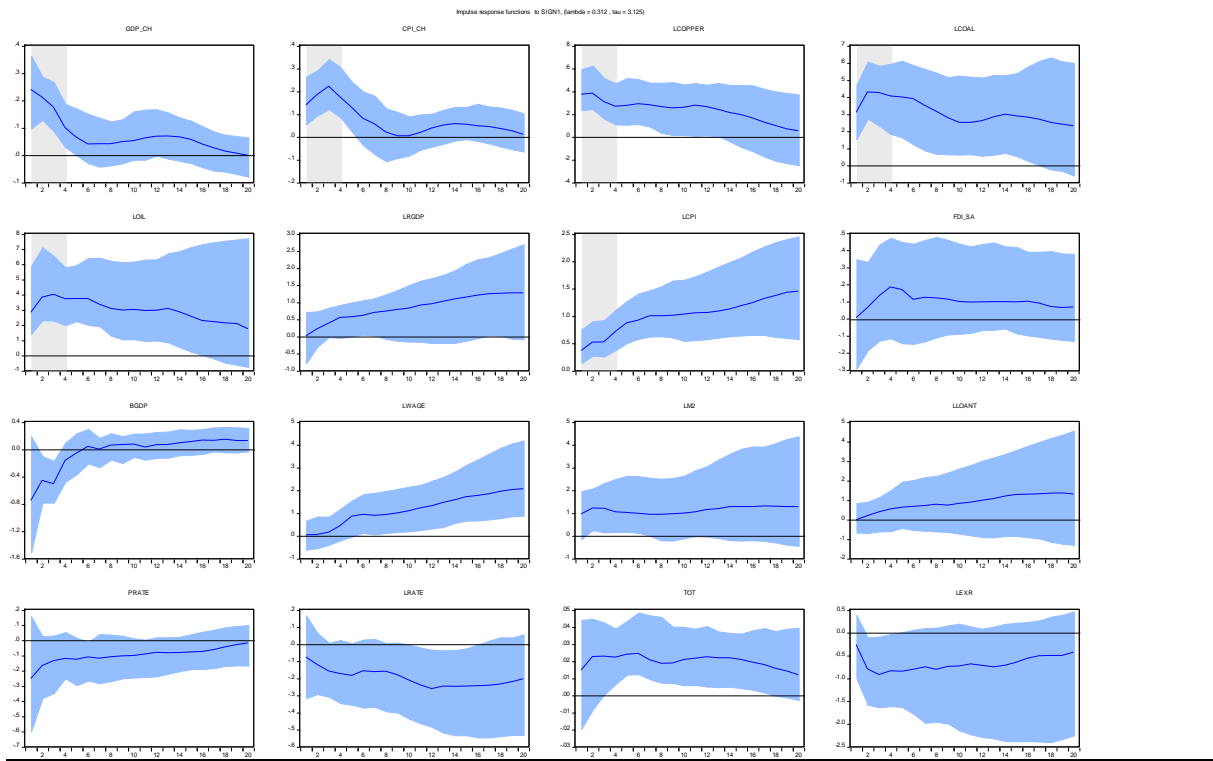
## Ашигласан материал

- Banbura M, Giannone D, Reichlin L. 2010. Large Bayesian Vector Auto Regressions. *Journal of Applied Econometrics* 25: 71-92.
- Bayardavaa B, Undral B, Altan-Ulzii Ch. 2015. Monetary Policy Transmission in Mongolia. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 10: 92-133.
- Б.Даваадалай болон П.Авралт-Од. 2010. Валютын ханшийн инфляцид үзүүлэх асимметр нөлөөг шалгах нь. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 5.
- Б.Даваадалай, П.Авралт-Од, Г.Бумчимэг. 2011. Инфляцийн богино хугацааны таамаглалын алдааг бууруулах нь: Бейсийн вектор авторегресс загвар (BVAR). Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 7: 34-66.
- Christensen, BV. 2016. Challenges of low commodity prices for Africa. BIS Papers no 87.
- Christiano LJ, Eichenbaum M, Evans CL. 1999. Monetary policy shocks: what have we learned and to what end? In *Handbook of Macroeconomics*, vol. 1, ch. 2, Taylor JB, Woodford M (eds). Elsevier: Amsterdam; 65-148.
- De Mol C, Giannone D, Reichlin L. 2008. Forecasting using a large number of predictors: is Bayesian regression a valid alternative to principal components? *Journal of Econometrics* 146: 318-328.
- Д.Ган-Очир. 2008. Монголын эдийн засагт мөнгө урт хугацаанд нейтраль уу?. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 5.
- Д.Ган-Очир. 2009. Валютын ханшийн инфляцид дамжих нөлөө. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 7.
- Д.Ган-Очир. 2011a. Төгрөгийн гадаад валюттай харьцах нэрлэсэн ханш ба инфляцийн хамаарал. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 6.
- Д.Ган-Очир. 2011b. Монголын эдийн засаг дахь валютын ханшийн үүрэг: шок шингээгч үү эсвэл шокын эх үүсвэр үү?. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 6.
- Д.Ган-Очир. 2011c. Монголын эдийн засгийн бүтцийн Бейсын вектор авторегресс загвар (SBVAR). Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 6.
- Д.Ган-Очир. 2012. Монголын эдийн засгийн эмзэг байдлын үнэлгээ: инфляци, эдийн засгийн өсөлтийн хөтөч үзүүлэлтийг тодорхойлох нь. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 7.
- Д.Ган-Очир, Б.Дуламзаяа. 2014. Мөнгөний бодлогын шилжих механизмын зардлын суваг: Бейсын DSGE хандлага. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 9.2: 149-200.
- Doan T, Litterman R, Sims CA. 1984. Forecasting and conditional projection using realistic prior distribution. *Econometric Reviews* 3:1-100.
- Forni M, Hallin M, Lippi M, Reichlin L. 2000. The generalized dynamic factor model: identification and estimation. *Review of Economics and Statistics* 82: 540-554.
- Hofmann B, Shim I, Shin HS. 2016. Sovereign yields and the risk-taking channel of currency appreciation. BIS Working Papers, no. 538.

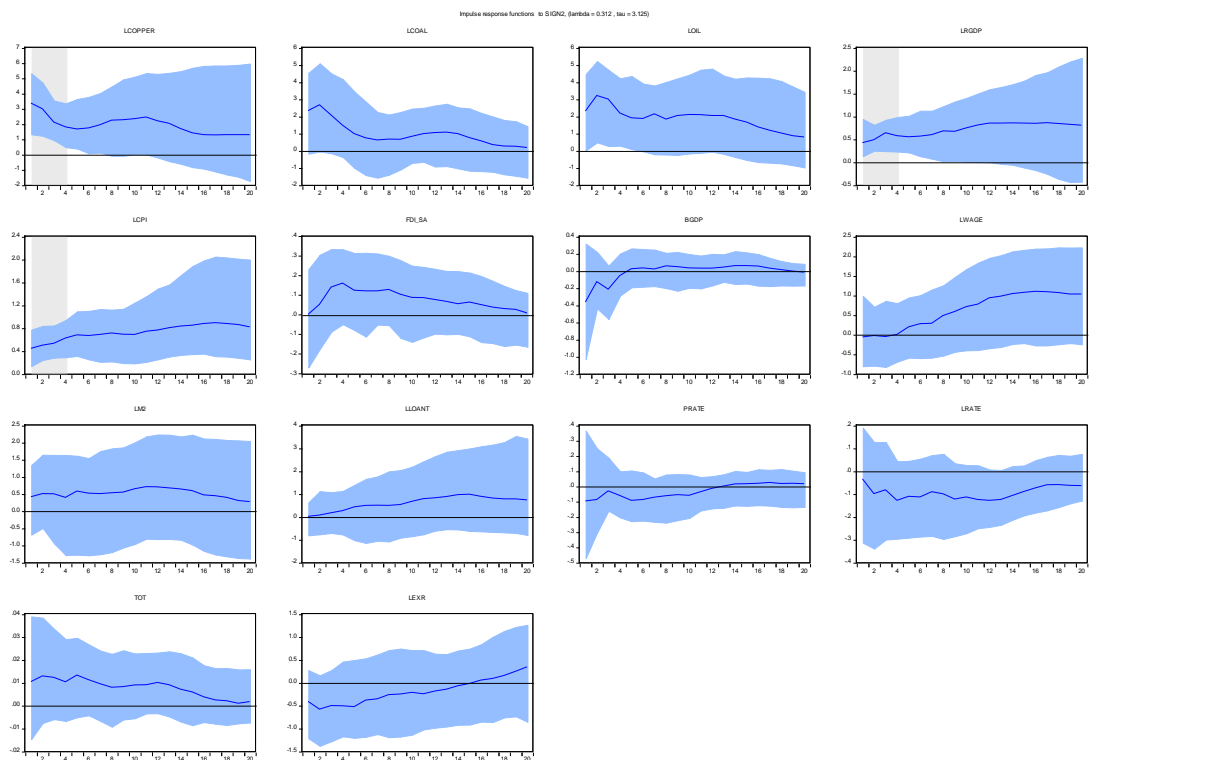
- Husain A, K Tazhibayeva, A Ter-Martirosyan. 2008. Fiscal policy and economic cycles in oil-exporting economies. IMF Working Paper, no. 08/253.
- П.Авралт-Од, Г.Бумчимэг болон Б.Даваадалай. 2011. Хүлээгдэж буй инфляци ба Экс-Анте бодит хүү тооцоолох нь: Бланчард-Куа аргачлал. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 6: 405-417.
- Kadiyala KR, Karlsson S. 1997. Numerical methods for estimation and inference in Bayesian VAR models. *Journal of Applied Econometrics* 12: 99-132.
- Kinda T, M Mlachila, R Ouedraogo. 2016. Commodity price shocks and financial sector fragility. IMF Working Paper no. 16/12.
- Litterman R. 1986a. Forecasting with Bayesian vector autoregressions: five years of experience. *Journal of Business and Economic Statistics* 4: 25-38.
- Litterman R. 1986b. A statistical approach to economic forecasting. *Journal of Business and Economic Statistics* 4(1): 1-4.
- Л.Даваажаргал. 2006. Мөнгөний бодлогын инфляцид нөлөөлөх нөлөөллийг цаг хугацааны хоцрогдлын хэмжээг тодорхойлох. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 3.
- Л.Даваажаргал. 2013. Шатахууны үнийн инфляцид үзүүлэх нөлөө. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 8.
- Л.Даваажаргал. 2014. Экспортын гол түүхий эдийн үнийн эдийн засагт үзүүлэх нөлөө. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 9.1: 242-255.
- Л.Даваажаргал. 2015. Валютын ханшийн инфляцид үзүүлэх нөлөө. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 10: 5-17.
- Н.Ургамалсувд. 2007. Банкны системийн зээлийн эрсдлийн өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлс. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 4.
- Robertson JC, Tallman EW. 1999. Vector autoregression: forecasting and reality. *Economic Review* Q1:4-18.
- Ц.Бямбацогт болон Б.Цэнгүүнжав. 2016. Валютын ханшийн эдийн засагт үзүүлэх нөлөө. Монголбанкны судалгааны ажлын товхимол 11: 64-92.
- Sims CA. 1992. Bayesian inference for multivariate time series with trend. Mimeo Yale University.
- Sims CA, Zha T. 1998. Bayesian methods for dynamic multivariate models. *International Economic Review* 39:949-968.
- Stock JH, Watson MW. 2002. Forecasting using principal components from a large number of predictors. *Journal of the American Statistical Association* 97: 1167-1179.

## Хавсралт. Тэмдгийн хязгаарлалтын аргаар бүтцийн шокын танилт хийгдсэн, сонгогдсон шокуудын хариу үйлдлийн функц

Зураг 1X. Хятадын эрэлтийн эерэг шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл

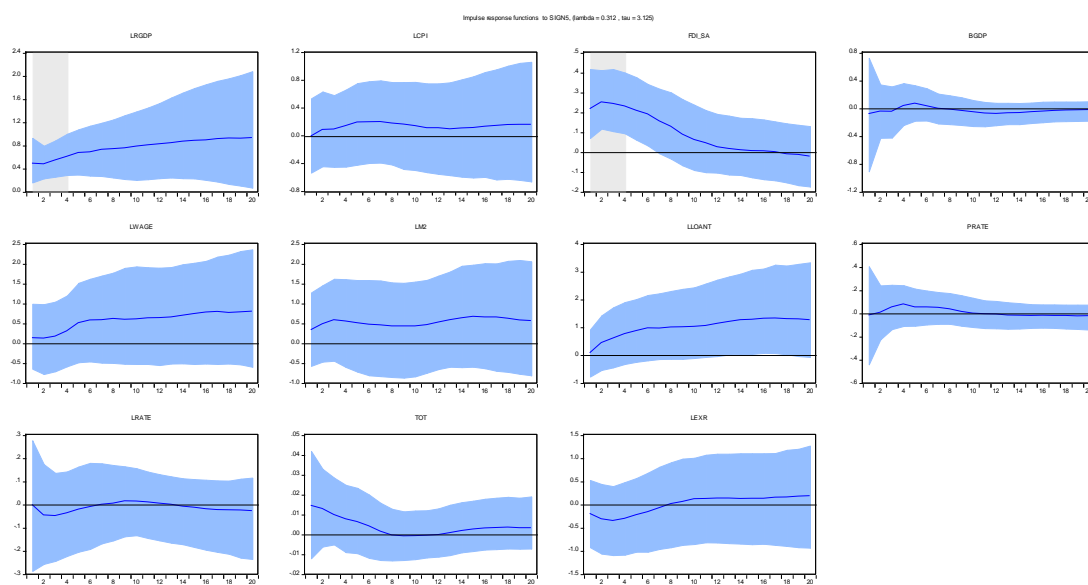


Зураг 2X. Зэсийн үнийн эерэг шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл

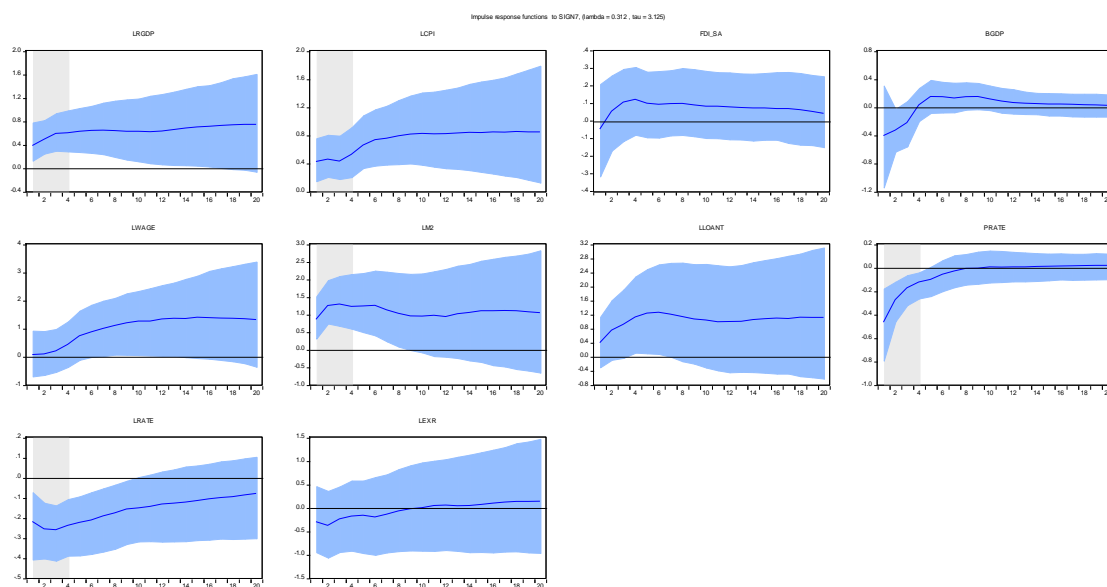


Тэмдэглэгээ: Сүүдэрлэсэн хэсэг нь тухайн үеүүдэд тэмдгийн хязгаарлалт тавигдсан болохыг илэрхийлнэ.

### Зураг 3X. ГШХО-ын эерэг шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл

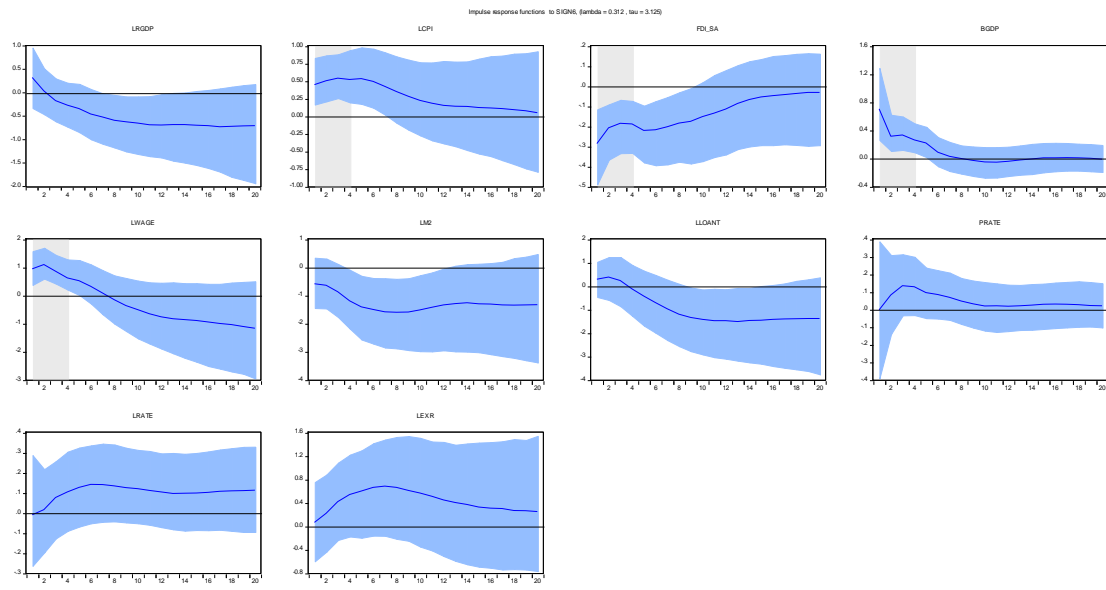


### Зураг 4X. M2 мөнгөний нийлүүлэлт нэмэгдэх шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл

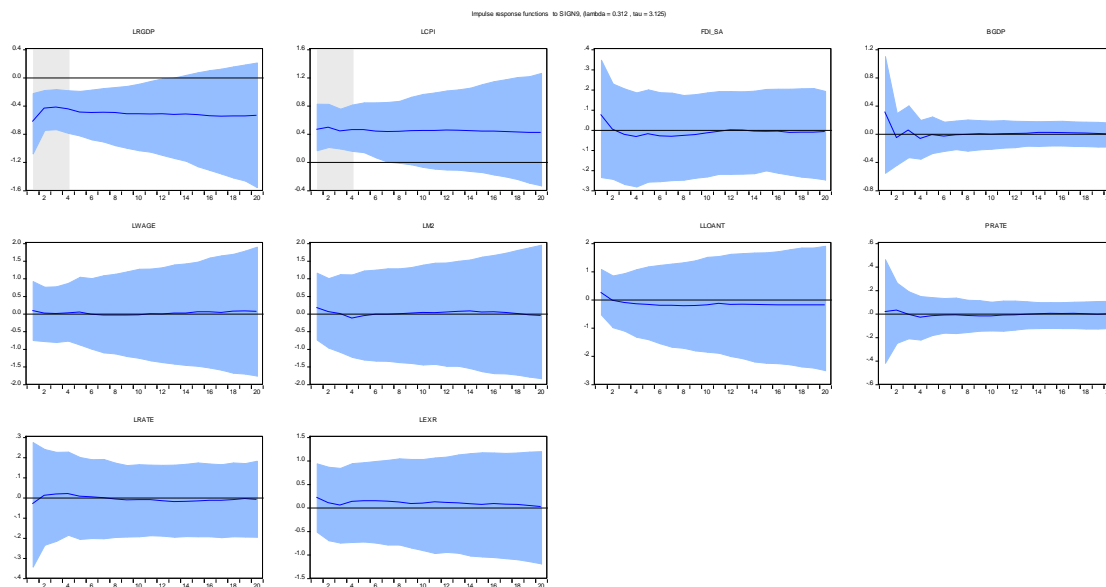


Тэмдэглэгээ: Сүүдэрлэсэн хэсэг нь тухайн үеүүдэд тэмдгийн хязгаарлалт тавигдсан болохыг илэрхийлнэ.

## Зураг 5X. Төсвийн зардал нэмэгдэх шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл



## Зураг 6X. Нийлүүлэлтийн шоконд үзүүлэх хариу үйлдэл



Тэмдэглэгээ: Сүүдэрлэсэн хэсэг нь тухайн үеүүдэд тэмдгийн хязгаарлалт тавигдсан болохыг илэрхийлнэ.