

## МӨНГӨНИЙ БОДЛОГЫН ОНОВЧТОЙ ХЭЛБЭР\*

Ө. БАТТУЛГА

### ОРШИЛ

Орчин үед олон улсын хэмжээнд ашиглаж байгаа мөнгөний бодлогын гурван хувилбар байдаг. Энэ нь Тейлорын дүрэм, инфляцид чиглэсэн болон нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн мөнгөний бодлогууд юм. Эдгээр загваруудыг Монголын нөхцөлд хэрхэн зохицож байгааг судлан үзэж, үнэлгээг гаргах нь өнөөдрийн нэг тулгамдсан асуудал болж байна. Ийм учраас энэхүү сэдвийг сонгон авч, судалгааны ажлаа туурвисан юм.

Англи, Шинэ Зеланд, Канад, Швед улсууд 10 гаруй жил инфляцид чиглэсэн мөнгөний бодлогыг барьж үйл ажиллагаагаа явуулсан бөгөөд энэ талаар ном зохиол хангалттай олон хэвлэгджээ. Гэвч сүүлийн үед бодлогын шинэ хувилбарууд гарч ирж байгаа бөгөөд аль нь үр ашигтай болох талаар эдийн засагчид олон жил маргаж ирсэн юм. Эдгээрээс хамгийн энгийн бөгөөд алдартай нь Тейлорын дүрэм бөгөөд хамгийн маргаантай нь нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн мөнгөний бодлого билээ. Энэхүү дипломын ажилд энэ хоёр бодлогыг Монголын нөхцөлд авч үзэж үнэлгээ хийх зорилго тавьсан юм.

Тейлор 1993 онд хэвлүүлсэн бүтээлдээ анх Тейлорын дүрмийг гаргаж ирсэн бөгөөд энэ нь хялбараас гадна практик дээр илүү сайн зохицож байсан билээ. Улмаар олон эдийн засагчид мөнгөний бодлогын талаарх бүтээлдээ Тейлорын болон Тейлор маягийн дүрмийг ашиглах болсон байна. Нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн мөнгөний бодлого 1980-аад оноос хойш яригдаж байгаа бөгөөд түүнээс хойш энэ талаар олон судалгааны ажил хийгдсэн байдаг. Болл, Свенссон зэрэг эдийн засагчид уг бодлогыг тогтворжуулах бодлого биш, харин сарниулдаг гэж үзэж байсан бөгөөд тухай бүрд Ричмонд дахь Холбооны Нөөцийн Сангийн эдийн засагч МакКаллум хариултыг өгч байсан билээ.

Манай орны нөхцөлд зохицох мөнгөний бодлогын оновчтой хэлбэрийг тодорхойлохын тулд 1997 оны 1-р сараас 2001 оны 12 сар хүртэлх хугацааны өгөгдлийг ашиглан дээрх загваруудын үнэлгээг хийсэн. Өгөгдлийг Монголбанкны мэдээллийн сангаас авсан болно.

Энэхүү үнэлгээг гаргаснаар Монгол улсын төрийн мөнгөний бодлогын оновчтой хувилбарыг тодорхойлж ашиглах, мөнгөний бодлогын зохистой хэлбэрийг тогтоох боломж бүрдэх юм.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

## МӨНГӨНИЙ ОНОВЧТОЙ БОДЛОГУУД

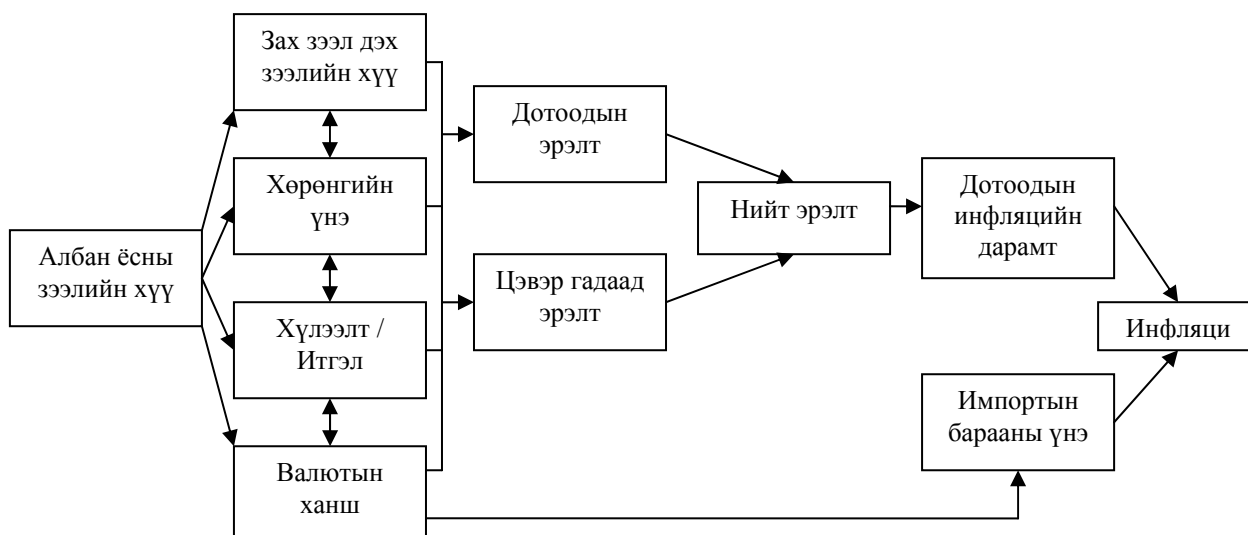
Төв банк богино хугацааны зээлийн хүү болон мөнгөний нийлүүлэлтийн хэмжээг тогтоож, мөнгөний зах зээлд нөлөөлдөг.

Мөнгөний нийлүүлэлтийн хэмжээний эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийг мөнгөний тооны тэгшитгэлээс харж болно:

$$MV = PY$$

энд  $M$  эдийн засагт буй мөнгөний хэмжээ,  $V$  мөнгөний эргэлтийн хурд,  $P$  үнийн түвшин,  $Y$  бодит үйлдвэрлэл болно.

Төв банкны албан ёсны зээлийн хүүгийн түвшин нийт эдийн засагт хэд хэдэн сувгаар нөлөөлөх бөгөөд эдгээрийг нийтэд нь мөнгөний бодлогын шилжих механизм гэнэ.



Энгийн болгох үүднээс дээрх зурагт хувьсагчдын хоорондын бүх хамаарлыг үзүүлээгүй. Гэхдээ эдгээр нь чухал юм.

Эхний ээлжинд албан ёсны зээлийн хүү зах зээлийн хүүгийн түвшинд (хадгаламжийн хүү, ломбардын хүү гэх мэт) нөлөөлнө. Үүнтэй зэрэг бодлогын сонголт нь эдийн засгийн талаарх ирээдүйн хүлээлт болон хөрөнгийн үнэ, валютын ханшинд нөлөөлдөг.

Дараагийн ээлжинд эдгээр өөрчлөлтүүд өрх болон пүүсийн хэрэглээ болон хадгаламжинд нөлөөлнө. Жишээ нь бусад хүчин зүйлүүд тогтмол байхад зээлийн хүүгийн түвшин өндөр байх нь хэрэглээнээс илүүтэйгээр хадгаламжийг урамшуулах ба дотоодын валютын ханш гадаадын валютын зах зээл дээр өндөр байвал гадаадын бараа дотоодын бараатай харьцангуйгаар хямд болно. Иймээс албан ёсны хүүгийн түвшин дотоодын бараа үйлчилгээний эрэлтэд нөлөөлдөг.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

Гуравдугаарт, дотоодын эрэлт нь (хөдөлмөрийн болон бусад) дотоодын инфляцийн дарамтын гол шалтгаан болдог. Жишээ нь хөдөлмөрийн эрэлт нийлүүлэлтээсээ давахад цалингийн түвшин өсч, зарим пүүс бүтээгдэхүүнийхээ үнийг нэмэгдүүлнэ.

Дөрөвт, валютын ханш нь импортын бараа үйлчилгээний дотоодын үнэд шууд нөлөөлөх ба импортын бараа бүтээгдэхүүнтэй орлох болон хослох бүтээгдэхүүний үнэд шууд бусаар нөлөөлнө. Улмаар импортоор орж ирж буй бүх бараа бүтээгдэхүүний үнэд нөлөөлнө.

Бид уг ажилд “Х-д чиглэсэн бодлого” гэдгийг төв банк өөрийн баримтлах дүрмийг тогтоохдоо Х хувьсагч болон Х хувьсагчийг барихаар зорьж буй түвшний хоорондын зөрүүг үйл ажиллагааныхаа хэрэгсэл болгон ашиглаж байна гэж ойлгоно.

### 1. Тейлорын дүрэм

Манай эдийн засаг дараахь хоёр тэгшитгэлээр тодорхойлогддог гэж үзье:

$$y_{t+1} = -\beta r_t + \lambda y_t + \varepsilon_{t+1} \quad (1.1)$$

$$\pi_{t+1} = \pi_t + \alpha y_t + \eta_{t+1} \quad (1.2)$$

энд  $\alpha > 0, \beta > 0, \lambda \in [0, 1]$ .  $y$  нь нийт үйлдвэрлэл болон потенциал үйлдвэрлэлийн зөрүү,  $r$  нь бодит зээлийн хүүгийн тэнцвэрт түвшнээс хазайх хазайлт,  $\pi$  инфляцийн дундаж түвшнээсээ хазайх хазайлт,  $\varepsilon, \eta$  нь шокууд,  $\alpha, \beta, \lambda$  нь тэгшитгэлийн коэффициентүүд байна.

(1.1) тэгшитгэл нь динамик IS муруйн тэгшитгэл бөгөөд (1.2) нь Филипсийн хурдасгагч загвар юм.

Төв банкны бодлого явуулах гол хэрэгсэл нь зээлийн хүүгийн түвшин гэж үзье. Зээлийн хүү нь дараа үеийн үйлдвэрлэлд нөлөөлж, улмаар нийт эдийн засагт нөлөөлнө. (1.1), (1.2) тэгшитгэлүүдээс  $t$  хугацаанд хүлээлт авбал:

$$E_t(y_{t+1}) = -\beta r_t + \lambda y_t \quad (1.3)$$

$$E_t(\pi_{t+1}) = \pi_t + \alpha y_t \quad (1.4)$$

Бодлого боловсруулагчид дараа үеийн үйлдвэрлэлийн хүлээлтийг яаж хийхийг авч үзье. (1.4) тэгшитгэлээс харахад бодлого боловсруулагчид  $E_t(\pi_{t+1})$ -г сонгож чадах бөгөөд үүнийгээ ашиглан  $E_t(y_{t+1})$ -г сонгоно. Өөрөөр хэлбэл  $E_t(y_{t+1})$  нь  $E_t(\pi_{t+1})$ -с хамаарсан функц байна. Манай загвар шугаман, эсвэл квадрат хэлбэртэй учир оновчтой бодлогын хэлбэр нь шугаман байна гэдгийг харж болно. Эндээс

$$E_t(y_{t+1}) = -q E_t(\pi_{t+1}) = -q(\pi_t + \alpha y_t) \quad (1.5)$$

$q$  параметрыг хавсралтад тодорхойлсон байгаа. Эдгээр тэгшитгэлүүдийг хувиргавал:

$$r_t = \left( \frac{\lambda + \alpha q}{\beta} \right) y_t + \frac{q}{\beta} \pi_t \quad (1.6)$$

гэсэн зээлийн хүүгийн бодлогын тэгшитгэл гарч ирнэ.

### 2. Нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн бодлого

Энэ загварт төв банк мөнгөний нийлүүлэлтээр дамжуулан бодлогоо явуулдаг гэж үзнэ. Мөн мөнгөний нийлүүлэлт нь экзоген хувьсагч, улмаар мөнгөний өсөлтийн түвшин өнөө үеийн мэдээллээс хамаарахгүй тогтдог, өнөө үеийн мөнгөний хурд

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

мэдэгдэхгүй бөгөөд мөнгөний хурдыг тайлбарлах хамгийн оновчтой арга нь ARIMA процесс гэж үзье. Хамгийн сүүлд төв банкны бодлогын зорилт нь нэрлэсэн үйлдвэрлэлийн түвшин өмнө тогтоосон зорилтот түвшнээс хазайх дундаж квадрат хазайлтыг хамгийн бага байлгах гэж үзье.

Мөнгөний тооны онолын тэгшитгэлийг дараахь байдлаар хувирган бичье:

$$\Delta x_t = \Delta m_t + \Delta v_t \quad (2.1)$$

энд  $x_t$  нь нэрлэсэн үйлдвэрлэлийн логарифм,  $m_t$  мөнгөний нийлүүлэлтийн логарифм,  $v_t$  мөнгөний хурдны логарифм. Мөнгөний хурд нь дараахь ARIMA процессоор өөрчлөгддөг гэж үзье:

$$\Delta v_t = a(L)\Delta v_{t-1} + u_t + b(L)u_{t-1} \quad (2.2)$$

энд  $u_t$  нь санамсаргүй шок. Бидний зорилго бол  $t$  хугацаанд өгөгдсөн мэдээлэл дээр үндэслэн зорилгын функц болох нэрлэсэн үйлдвэрлэл  $x_t$  нь зорилтот түвшин  $x_t^*$ -с хазайх дундаж квадрат хазайлтыг хамгийн бага байлгах юм.

Оновчтой бодлогыг тодорхойлохын тулд эхлээд дараахь тэнцэтгэлийг бичье:

$$\Delta v_t = E_{t-1}\Delta v_t + u_t \quad (2.3)$$

(2.1) болон (2.3) тэгшитгэлүүдийг нийлүүлбэл:

$$\Delta x_t^* - \Delta x_t = \Delta x_t^* - \Delta m_t - E_{t-1}\Delta v_t - u_t$$

буюу

$$x_t^* - x_t = x_t^* - x_{t-1} - \Delta m_t - E_{t-1}\Delta v_t - u_t \quad (2.4)$$

$u_t$  нь тэгшитгэлийн баруун гар талд буй бүх хувьсагчид ортогональ учир (2.4) тэгшитгэлийн нөхцөлт хазайлтыг олбол

$$V_{t-1}(x_t^* - x_t) = V_{t-1}w_t + V_{t-1}u_t$$

энд

$$w_t \equiv x_t^* - x_{t-1} - \Delta m_t - E_{t-1}\Delta v_t \quad (2.5)$$

(2.4) тэгшитгэлийн нөхцөлт хазайлт хамгийн бага байхын тулд  $w_t = 0$  байх ёстой болно. Эндээс дараахь мөнгөний нийлүүлэлтийн тэгшитгэл гарна:

$$\Delta m_t^* = \Delta x_t^* - E_{t-1}\Delta v_t + x_{t-1}^* - x_{t-1} \quad (2.6)$$

(2.2) тэгшитгэл дэх ARIMA тэгшитгэлээс дараахь адилтгал мөрдөнө:

$$E_{t-1}\Delta v_t = a(L)\Delta v_{t-1} + b(L)u_{t-1} \quad (2.7)$$

(2.7)-г (2.6)-д орлуулж, (2.4) болон (2.5)-с  $w_t = 0$  гэдгээс  $u_t = -(x_t^* - x_t)$  тэнцэтгэл гарахыг ажиглавал мөнгөний оновчтой бодлого дараахь байдлаар гарч ирнэ:

$$\Delta m_t^* = \Delta x_t^* - a(L)\Delta v_{t-1} + [1 + b(L)](x_{t-1}^* - x_{t-1}) \quad (2.8)$$

МакКаллум ажилдаа эдгээр коэффициентүүдийг үнэлээгүй бөгөөд  $0 \leq \lambda = 1 + \beta \leq 0.5$  утгуудыг авч (энд  $b(L) = \beta$  тогтмол гэж авсан байдаг) тухай бүрд нь тооцсон байдаг. Хэрэв  $\lambda$ -гийн утга энэ хязгаараас хэтэрвэл манай хувьсагчид сарнина гэдгийг тэрээр харуулсан байдаг.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

# НЭЭЛТТЭЙ ЭДИЙН ЗАСГИЙН ЗАГВАР

## 1. Нийт эрэлт

Бид одоо загвараа тодорхойлж. Манай улс нээлттэй, жижиг эдийн засагтай гэж үзье. Өрх бүр нийт ханамжаа хамгийн их байлгахыг зорино. Нийт ханамжийн функц нь дараахь байдлаар илэрхийлэгдэнэ:

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j u \left( C_{t+j}, C_{t+j-1}, \frac{M_{t+j}}{P^A_{t+j}} \right)$$

энд:

$C_t$  - Өрхийн  $t$  хугацаан дахь хэрэглээ;

$\frac{M_t}{P^A_t}$  - хугацааны эцэст үлдэх бодит мөнгөн хөрөнгө;

$P^A_t$  - үнийн ерөнхий түвшин;

$u \left( C_t, C_{t-1}, \frac{M_t}{P^A_t} \right)$  - ханамжийн функц;

Ханамжийн функцэд өнгөрсөн үеийн хэрэглээ орж буй нь ханамж нь хэрэглээтэй харьцангуйгаар хугацааны ялгаатай гэж үзсэнд оршино. Ханамжийн функцыг дараахь хэлбэртэй гэж үзье:

$$u \left( C_t, C_{t-1}, \frac{M_t}{P^A_t} \right) = e^{\nu_t} \frac{\sigma}{\sigma-1} \left( \frac{C_t}{C_{t-1}^h} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \frac{1}{1-\gamma} \left( \frac{M_t}{P^A_t} \right)^{1-\gamma} \quad (1.1)$$

энд  $\sigma > 0, \gamma > 0, \sigma \neq 1, \gamma \neq 1, h \in [0, 1)$ . Таашаал нь хэрэглээний зуршилтай холбоотой байна. (1.1) тэгшитгэлд буй  $\nu_t$  нь таашаалын шок болно.

Өрхүүд олон төрлийн бараа хэрэглэдэг бөгөөд тэдгээрийг зөвхөн дотооддоо үйлдвэрлэдэг. (1.1) тэгшитгэл дэх  $C_t$  хувьсагч нь эдгээр бүтээгдэхүүний  $t$  хугацаан дахь нийт хэрэглэсэн хэмжээгээр тодорхойлогдоно:

$C_t = \left[ \int_0^1 C_t(j)^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}}$ , энд  $C_t(j)$  нь өрхийн  $t$  хугацаан дахь  $j$  бүтээгдэхүүнийг хэрэглэсэн хэмжээ, мөн  $\theta > 1$ . Бараанууд бие биенээсээ дифференциалчлагдсан.

Тодорхой нэг өрх бүх барааг хэрэглэдэг ч гэсэн үйлдвэрлэлээрээ төрөлжсөн байдаг. Үйлдвэрлэлийн функц нь CES технологийг дагадаг:

$$Y_t = \left[ a_1 (A_t N_t^d)^{\nu_1} + (1-a_1) (IM_t^d)^{\nu_1} \right]^{\frac{1}{\nu_1}} \quad (1.2)$$

энд  $a_1 \in (0, 1]$ , ба  $\nu_1 \in (-\infty, \infty)$ . (1.2) тэгшитгэлд

$A_t$  - гадаад технологийн шок бөгөөд бүх өрхийн үйлдвэрлэлийн функцэд нөлөөлдөг;

$N_t^d$  - өрхийн  $t$  хугацаанд хөлсөлж авах ажилчны тоо;

$IM_t^d$  - өрхийн үйлдвэрлэлийн нөөцөд ашиглах зорилгоор гадаадаас худалдаж авсан бүтээгдэхүүний хэмжээ.

Зөвхөн нэг төрлийн гадаадын барааг авч үзсэн байгаа боловч үүнийг бас дотоодын үйлдвэрлэгчдийн ашиглаж буй гадаад бүтээгдэхүүнүүд хоорондоо ялгаатай гэж тайлбарлаж болно.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

Нэг бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэгийнхээ хувьд  $i$ -р өрх бүтээгдэхүүний үнэ  $P_t$ -г сонгох монополь эрхтэй боловч дотоодын үнийн түвшин  $P_t^A$ , нэрлэсэн валютын ханш  $S_t$ , гадаадын үнийн түвшин  $P_t^*$ -г хүлээн авна.  $P_t$ -г сонгосноор өрх зах зээл дээр үүссэн эрэлтийн хэмжээгээр бүтээгдэхүүнээ үйлдвэрлэдэг. Өрхөд дотоодын иргэд болон гадаадын оршин суугчид гэсэн хоёр төрлийн худалдан авагч байдаг. Өрх ялгавартай үнийн бодлого баримталдаггүй гэж үзвэл гадаадын худалдан авагчдад  $i$ -р бүтээгдэхүүнийг  $\left(\frac{P_t}{S_t}\right)$  үнээр худалдана. Гадаадын үйлдвэрлэгчид мөн бүтээгдэхүүнээ зарахдаа үнээр ялгаварладаггүй гэж үзье.  $DY_t^d$  - төлөөлөгч өрхийн бүтээгдэхүүн дэх дотоодын хэрэглэгчдийн эрэлт,  $EX_t^d$  - гадаадын хэрэглэгчдийн эрэлт. Тэгвэл  $Y_t^d = DY_t^d + EX_t^d$  болно. Дотоодын хэрэглэгчдийн  $i$ -р бүтээгдэхүүний эрэлтийн функцыг дараахь хэлбэртэй гэж үзье:

$$DY_t^d = \left(\frac{P_t}{P_t^A}\right)^{-\theta} DY_t^A \quad (1.3)$$

энд  $P_t^A = \left[\int_0^1 P_t(j)^{1-\theta} dj\right]^{\frac{1}{1-\theta}}$ , ба  $DY_t^A$  нь нийт  $DY_t^d$  юм. Гадаадын хэрэглэгчдийн дотоодын экспорт дахь эрэлтийн функц нь мөн үүнтэй төстэй:

$$EX_t^d = \left(\frac{P_t}{P_t^A}\right)^{-\theta} EX_t^A \quad (1.4)$$

энд  $EX_t^A$  нь дотоодын эдийн засгийн нийт экспорт. (1.4) тэгшитгэлд валютын ханш ороогүйн учир нь тэгшитгэлийн баруун гар талд харьцангуй үнийг авсан байгаа. Эцэст нь экспортын нийт эрэлт нь дараахь байдлаар илэрхийлэгддэг гэж үзье:

$$EX_t^A = \left(\frac{S_t P_t^*}{P_t^A}\right)^\eta Y_t^{*b} \quad (1.5)$$

энд  $\eta > 0, b > 0$ . Эндээс экспортын нийт эрэлт нь бодит валютын ханштай  $\left(Q_t \equiv \frac{S_t P_t^*}{P_t^A}\right)$  эерэг хамааралтай. Дотоодын экспорт нь гадаадын хэрэглээний нөлөөлөхүйц бус хэсгийг бүрдүүлдэг гэж үзье, тэгвэл тэр нь гадаадын эдийн засгийн нийт үнийн индекст нөлөөлөлгүй болж, улмаар  $P_t^*$  нь зүгээр л гадаадын нэг барааны гадаад валютаар илэрхийлэгдсэн үнэ болно. Энэ нь бидний загварт дотоодын эдийн засгийг жижиг гэж үзэх нэг шалтгаан юм.

Хөдөлмөрийн хүч улс хооронд үл шилжих бөгөөд өрх бүр хөдөлмөр хөлслөгч болохын хажуугаар бүх үед нэгж ажиллах хүчинтэй байдаг ба хөдөлмөрийг дотоодын хөдөлмөрийн зах зээлд мэдрэмжгүй нийлүүлдэг. Гадаадын болон дотоодын засгийн газар зээл олгодоггүй гэж үзье, гэхдээ улс бүр дотоодын үйлдвэрлэлийн аюулгүй байдлыг хангахад зориулж бонд гаргадаг.<sup>1</sup> Дотоодын өрхүүд  $t$  хугацаанд үйлдвэрлэсэн нэгж бүтээгдэхүүн бүрт  $(1+r_t)^{-1}$  хэмжээний дотоодын бондыг худалдаж авах ба энэ нь  $t+1$  хугацаанд эргэж төлөгддөг.

<sup>1</sup> Эсвэл засгийн газар дотооддоо олгож буй зээл нь бондтой төгс орлуулдаг гэж үзэж болно.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

Гадаадын худалдан авагчид мөн өөрсдийн үйлдвэрлэлд зориулан гаргасан бондыг нэгж бүтээгдэхүүнд  $(1+r_t^*)^{-1}$  хэмжээтэй худалдаж авдаг ба хугацааны дараагийн үед энэ нь нэгж бүтээгдэхүүнд эргэж төлөгддөг. Дотоодын өрхүүд энэ бондыг худалдаж авч болно, гэхдээ тэдний төлөх үнэ нь (гадаадын үйлдвэрлэлийн нэгжээр илэрхийлэгдсэн)  $(1+\kappa_t)^{-1}(1+r_t^*)^{-1}$  байна. Төлөөлөгч өрхийн  $t$  хугацаанд худалдаж авсан дотоодын болон гадаадын бондын хэмжээг харгалзан  $B_{t+1}$  болон  $B_{t+1}^*$  гэж тэмдэглэе.

Өрхүүд мөн засгийн газраас  $TR_t$  хэмжээний шилжих төлбөр авдаг. Тэгвэл тухайн өрхийн төсвийн хязгаарлалт нь бодит хэмжигдэхүүнүүдээр илэрхийлснээр дараахь байдалтай болно:

$$\begin{aligned} & \left(\frac{P_t}{P_t^A}\right)DY_t^d + \left(\frac{P_t}{P_t^A}\right)EX_t^d - C_t + \left(\frac{W_t}{P_t^A}\right)N_t^s - \left(\frac{W_t}{P_t^A}\right)N_t^d \\ & + TR_t - \left(\frac{M_t}{P_t^A}\right) + \left(\frac{M_{t-1}}{P_t^A}\right) - B_{t+1}(1+r_t)^{-1} + B_t - Q_tIM_t^d \\ & - Q_tB_{t+1}(1+\kappa_t)^{-1}(1+r_t^*)^{-1} + Q_tB_t^* = 0 \end{aligned} \quad (1.6)$$

энд  $W_t$  нь нэрлэсэн цалин,  $N_t^s$  нь өрхийн  $t$  хугацаан дахь хөдөлмөрийн нийлүүлэлт.  $\xi_t$  нь (1.1) хязгаарлалтын,  $\lambda_t$  нь (1.6) хязгаарлалтын Лагранжийн үржүүлэгч гэж үзье. Тэгвэл өрхийн  $C_t, \left(\frac{M_t}{P_t^A}\right), B_{t+1}, B_{t+1}^*$  хувьсагчдад харгалзах нэгдүгээр эрэмбийн нөхцлүүдийг бичвэл:<sup>2</sup>

$$e^{v_t} \left(\frac{1}{C_{t-1}^h}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} C_t^{\frac{1}{\sigma}} - \beta h E_t e^{v_{t-1}} C_t^{\frac{h-\sigma h-\sigma}{\sigma}} C_{t+1}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} = \lambda_t \quad (1.7)$$

$$\left(\frac{M_t}{P_t^A}\right)^{-\gamma} + \lambda_t E_t \left[ (1+r_t)^{-1} \left(\frac{P_t^A}{P_{t-1}^A}\right) - 1 \right] = 0 \quad (1.8)$$

$$\lambda_t = \beta E_t \lambda_{t+1} (1+r_t) \quad (1.9)$$

$$Q_t \lambda_t = \beta E_t Q_{t+1} \lambda_{t+1} (1+\kappa_t) (1+r_t^*) \quad (1.10)$$

Хөдөлмөрийн нийлүүлэлт мэдрэмжгүй учир оптималь байх өөр нэг нөхцөл нь бүх  $t$ -ийн хувьд  $N_t^s = 1$  байна. Гэвч бидний дараагийн хэсэгт авч үзэх үнийн тохируулах загварт үйлдвэрлэлийн түвшин уян хатан үнийн түвшингийн үйлдвэрлэлээс ерөнхийдөө ялгаатай байна, үйлдвэрлэлийн түвшин эрэлтээр тодорхойлогдох бөгөөд үйлдвэрлэгчид хэрэгцээтэй хэмжээнийхээ ажиллах хүчнийг хөлсөлж авна. Ингэснээр зах зээл тэнцвэржихгүй: хөдөлмөрийн нийлүүлэлтийн түвшин үе үед эрэлтээс хамааран өөр өөр байх бөгөөд ихэнхдээ бидний авч үзэж буй түвшингээс ( $N_t^s = 1$ ) ялгаатай байна.

<sup>2</sup> Энд өрхийн мөнгөн хуримтлал болон бондтой холбоотой transversality нөхцлүүд хангагдаж байгаа гэж үзсэн. Тэнцвэрт түвшинд хангагдах ёстой бусад тэгшитгэлүүд нь засгийн газрын төсвийн хязгаарлалт, засгийн газрын хийж буй нэрлэсэн мөнгө болон өрхөд өгч буй шилжих төлбөрийн хоорондын холбоо, мөн зах зээлийг цэвэрлэх нөхцөл  $V_{t+1}=0$  зэрэг болно.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

Үйлдвэрлэгчийн хувьд өрх болгон орцынхоо оновчтой түвшинг  $(N_t^d, IM_t^d)$  өөрөө сонгоно. Эндээс тухайн өрхийн хувьд дараахь хос нөхцөл гарна:

$$\left[ \left( \frac{\lambda_t}{\xi_t} \right) \cdot \left( \frac{W_t}{P_t^A} \right) \right]^{1-\nu_t} = a_1^{1-\nu_t} A_t^{\nu_t} \left( \frac{Y_t}{N_t^d} \right) \quad (1.11)$$

$$\left[ \left( \frac{\lambda_t}{\xi_t} \right) \cdot Q_t \right]^{1-\nu_t} = (1-a_1)^{1-\nu_t} \left( \frac{Y_t}{IM_t^d} \right) \quad (1.12)$$

(1.11) болон (1.12) тэгшитгэлүүдээс харахад тэнцвэрийн үед нийт үнийн өсгөлт (ө.х. үнийн түвшин болон нийт ахиу зардлын харьцаа) нь  $\left( \frac{\lambda_t}{\xi_t} \right)$  гэж өгөгдсөн байна.

Өрхийн хувьд бас нэг сонголтын асуудал үлдсэн нь бүтээгдэхүүний үнэ  $P_t$  юм. Бид үүнийг дараагийн хэсэгт авч үзнэ. Энд нэг зүйл тэмдэглэхэд манай загварт уян хатан үнийн нөхцөлд нийт үнийн өсгөлт  $\left( \frac{\lambda_t}{\xi_t} \right)$  нь тогтмол  $\left( \frac{\theta}{\theta-1} \right)$ -тэй тэнцүү байна.<sup>3</sup>

Дотоодын болон гадаадын нэрлэсэн зээлийн хүүгийн түвшинг  $R_t = r_t + E_t \square p_{t+1}$ ,  $R_t^* = r_t^* + E_t \square p_{t+1}^*$  гэж тодорхойлъё. Энд  $p_t \equiv \log P_t^A$ ,  $p_t^* \equiv \log P_t^{A*}$  ба  $\square$  нь нэгдүгээр эрэмбийн ялгавар. Ингээд (1.10) нөхцлийг (1.9)-д хувааж нэгдүгээр эрэмбээр ойролцоолбол дараахь хүүгийн түвшний тэнцвэрийн нөхцөл гарч ирнэ:

$$R_t = R_t^* + E_t \square s_{t+1} + \kappa_t \quad (1.13)$$

энд  $s_t \equiv \log S_t$ . Бид шинжилгээндээ  $R_t^*$ ,  $\square p_t^*$  болон  $y_t^*$ -г экзоген хувьсагчид гэж үзнэ. Загвараа бүрэн болгохын тулд эдгээр болон  $A_t, \kappa_t, \nu_t$  хувьсагчдын өөрчлөгдөх хуулийг тодорхойлох ёстой. Бид эдгээр процессыг 3-р хэсэгт тодорхойлох болно.

## 2. Үнийн тохируулах загвар

### 1) P-Var загвар

Тухайн өрх үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнийхээ үнэ  $P_t$ -г сонгоно гэдгийг бид дээр дурдсан.

(1.3) болон (1.4) тэгшитгэлүүдээс логарифм авбал

$$dy_t^d = dy_t^A - \theta(p_t - p_t^A) \quad (2.1)$$

$$ex_t^d = ex_t^A - \theta(p_t - p_t^A) \quad (2.2)$$

энд жижиг үсгээр тэмдэглэсэн хувьсагчид нь логарифм авсныг тэмдэглэнэ. Төлөөлөгч өрхийн үйлдвэрлэсэн бүх бүтээгдэхүүн дотоодын болон гадаадын хэрэглэгчдийн аль нэгэнд борлуулагддаг учир дараахь тэгшитгэлүүд хангагдана:

$$y_t = \left( 1 - \frac{EX^{TT}}{Y^{TT}} \right) dy_t^d + \left( \frac{EX^{TT}}{Y^{TT}} \right) ex_t^d, \quad y_t^A = \left( 1 - \frac{EX^{TT}}{Y^{TT}} \right) dy_t^A + \left( \frac{EX^{TT}}{Y^{TT}} \right) ex_t^A,$$

энд дээрх тэгшитгэлийн коэффициент нь тогтвортой төлөв дэх экспорт болон үйлдвэрлэлийн харьцаатай адил  $\left( \frac{EX^{TT}}{Y^{TT}} \right)$  гэж үзсэн. (2.1), (2.2) болон өмнөх

<sup>3</sup> Dixit-Stiglitz, Ireland (1997) нарын ажилд болон бусад ерөнхий тэнцвэрийн загваруудад мөн ийм байдаг.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.



тэгшитгэлийг ашиглан “харьцангуй үйлдвэрлэл”,  $y_t - y_t^A$ , болон “харьцангуй үнэ”,  $p_t - p_t^A$ , хоёрын хамаарлыг гаргавал:

$$y_t - y_t^A = -\theta(p_t - p_t^A) \quad (2.3)$$

$\bar{y}_t^A$ -гаар уян хатан үнийн түвшин дэх дотоодын нийт үйлдвэрлэлийн логарифмыг,  $\bar{p}_t^A$ -гаар дээрх үйлдвэрлэлийг хангах үнийн түвшний логарифмыг тэмдэглэе. (2.3)-аас

$$y_t - \bar{y}_t^A = -\theta(p_t - \bar{p}_t^A) \quad (2.4)$$

Хэрвээ өрхийн хувьд үнэ болон үйлдвэрлэлээ тохируулахад зардал гардаггүй байсан бол  $p_t$ -гийн оновчтой сонголт нь  $\bar{p}_t$  байх байсан (тэнцвэрийн түвшинд  $\bar{p}_t^A$ ). Гэхдээ бид өрх энэ үнийг тогтоодоггүй гэж үзнэ, учир нь тэд үнийг ерөнхийдөө нэг үед тогтоодог, мөн тэд үе үед зах зээлийн багтаамжтай холбогдуулан үйлдвэрлэлийг тохируулдаг. Эндээс өрх дараахь асуудалтай тулгардаг:

*Minimize*

$$E_{t-1} \sum_{j=0}^{\infty} \left\{ (p_{t+j} - \bar{p}_{t+j})^2 + \gamma_1 (y_{t+j} - \bar{y}_{t+j} - [y_{t+j-1} - \bar{y}_{t+j-1}])^2 \right\} \quad (2.5)$$

энд  $\gamma_1 > 0$ . Үйлдвэрлэлийг тохируулах зардал нь  $(y_{t+j} - \bar{y}_{t+j})$  юм.  $y_{t+j}$ -ийн оронд дээрх байдлаар тохируулах зардлыг хэмжиж буй нь үйлдвэрлэлийн тохируулах зардал нь үйлдвэрлэгч тухайн хөдөлмөрийн орцын түвшинд үйлдвэрлэх үйлдвэрлэлийн түвшингийн өөрчлөлттэй холбоотой гэж үзсэнийх.  $y_t$  болон  $\bar{y}_t$ -ийн зэрэг өөрчлөлт нь хөдөлмөрийн орцын өөрчлөлтөөс биш, учир нь  $\bar{y}_t$ -ийн өөрчлөлт нь голлон технологийн болон хөдөлмөрийн бус орцоос шалтгаалдаг.

$\tilde{p}_t \equiv p_t - \bar{p}_t$ ,  $\tilde{y}_t \equiv y_t - \bar{y}_t$  гэж тодорхойлъё. (2.4)-өөс  $(\tilde{y}_t)^2 = \theta^2 \tilde{p}_t^2$  болно. Эндээс  $c \equiv \gamma_1 \theta^2$  гэж тодорхойлбол (2.5) дараахь байдалтай болно:

$$\text{Minimize } E_{t-1} \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \left\{ (\tilde{p}_{t+j})^2 + c (\tilde{p}_{t+j} - \tilde{p}_{t+j-1})^2 \right\} \quad (2.6)$$

Уг бодлогын нэгдүгээр эрэмбийн нөхцөл нь:

$$E_{t-1} [\tilde{p}_t + c(\tilde{p}_t - \tilde{p}_{t-1}) - \beta c(\tilde{p}_{t+1} - \tilde{p}_t)] = 0 \quad (2.7)$$

буюу  $E_{t-1} \tilde{p}_t = \alpha \tilde{p}_{t-1} + \alpha \beta E_{t-1} \tilde{p}_{t+1}$ , энд  $\alpha = \frac{c}{1+c+c\beta}$ . Уг тэгшитгэлд  $\tilde{p}_t$  гэсэн ганц хувьсагч оролцож буй учир уг тэгшитгэлийн шийд нь:

$$E_{t-1} \tilde{p}_t = \phi \tilde{p}_{t-1} \quad (2.8)$$

болно. Мөн  $E_{t-1} \tilde{p}_{t+1} = E_{t-1} \phi \tilde{p}_t = \phi^2 \tilde{p}_{t-1}$ . Эдгээрийг орлуулж  $\phi$ -г олбол:

$$\phi = \frac{1 - \sqrt{1 - 4\alpha^2 \beta}}{2\alpha\beta}, \quad \alpha\text{-гийн тодорхойлолтоос } 4\alpha^2 \beta < 1 \text{ учир } \phi \text{ нь бодит}$$

утгатай байна. Мөн  $\phi \in (0,1)$  гэдэг нь илт. (2.4)-ийг ашиглавал

$$E_{t-1} \tilde{y}_t = \phi \tilde{y}_{t-1} \quad (2.9)$$

Хэдийгээр энэ шинжилгээг нэг өрхийн үнийн шийдвэрийн хувьд хийж буй боловч (2.9) тэгшитгэл нийт үйлдвэрлэлийн зөрүүгийн хувьд биелнэ. Иймээс бид үүнээс хойш  $y_t$ ,  $\bar{y}_t$ ,  $\tilde{y}_t$ ,  $e_{y_t}$ ,  $p_t$  тэмдэглэгээнүүдийг харгалзах төлөөлөгч өрхийн хувьсагчийн нийт хэмжигдэхүүнээр ойлгоно. Жишээ нь  $e_{y_t}$  нь нийт экспортын логарифм. (2.9) тэгшитгэлийн хоёр талаас нөхцөлт бус хүлээлт авбал  $E(\tilde{y}_t) \equiv 0$  болох ба энэ нь

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

мөнгөний бодлогоос үл хамааран Лукасын (1972) гаргаж ирсэн потенциал зээлийн хүүгийн түвшингийн таамаглалын хязгаарлалттай хувилбарт тохирдог. Үнийн тохируулгатай ихэнх загвар энэ нөхцлийг хангадаггүй учир энэ нь чухал үзүүлэлт юм.

2) Y-bar

Энэ дэд хэсэгт бид уян хатан үнийн түвшин дэх үйлдвэрлэлийн хэмжээ  $\bar{Y}$ -г тодорхойлно. (1,2) үйлдвэрлэлийн функцийг дахин бичвэл:

$$Y_t = \left[ a_1 (A_t N_t^d)^{\nu_1} + (1-a_1) (IM_t^d)^{\nu_1} \right]^{\frac{1}{\nu_1}} \quad (2.10)$$

Уян хатан үнийн нөхцөлд хөдөлмөрийн нийлүүлэлтийн хэмжээ 1-тэй тэнцүү гэдгийг санавал

$$\bar{Y}_t = \left[ a_1 (A_t)^{\nu_1} + (1-a_1) (\overline{IM}_t^d)^{\nu_1} \right]^{\frac{1}{\nu_1}} \quad (2.11)$$

энд  $\overline{IM}_t$  нь уян хатан үнийн үе дэх импортын түвшин. Уг тэгшитгэлийг ойролцоолбол:

$$\bar{y}_t = (1-\delta_1) a_t + \delta_1 \overline{im}_t \quad (2.12)$$

энд  $\delta_1 \equiv (1-a_1) \left( \frac{\overline{IM}^{TT}}{\bar{Y}^{TT}} \right)^{\nu_1} = \left( \frac{\theta}{\theta-1} \right) \left( \frac{Q^{TT} IM^{TT}}{Y^{TT}} \right)^4$

$q_t \equiv \log Q_t$  гэж тэмдэглээд (1.12) тэгшитгэлийг ашиглавал

$$\overline{im}_t = y_t - \left( \frac{1}{1-\nu_1} \right) \log \left( \frac{\lambda_t}{\xi_t} \right) - \left( \frac{1}{1-\nu_1} \right) q_t + \left( \frac{1}{1-\nu_1} \right) \log(1-a_1) \quad (2.13)$$

Уян хатан үнийн үе дэх  $\left( \frac{\lambda_t}{\xi_t} \right)$  нь  $\left( \frac{\theta}{\theta-1} \right)$ -тэй тэнцүү тогтмол байна. Иймээс (2.13)

тэгшитгэлд сул гишүүнийг орхиж бичвэл:

$$\overline{im}_t = \bar{y}_t - \left( \frac{1}{1-\nu_1} \right) q_t \quad (2.14)$$

болно. (2.12), (2.14) тэгшитгэлүүдээс

$$\bar{y}_t = a_t - \omega q_t \quad (2.15)$$

тэнцэтгэл гарах ба энд  $\omega \equiv \frac{\delta_1}{\{(1-\nu_1)(1-\delta_1)\}}$ . (2.15) тэгшитгэл нь уян хатан үнийн

түвшин дэх үйлдвэрлэл  $\bar{y}_t$  нь технологийн шок болон валютын бодит ханшаас хамаарсан функц хэлбэртэй байна. Энэ хамаарал валютын ханшны өөрчлөлт дотоодын бүтээгдэхүүний үнэд хэрхэн нөлөөлөхийг харуулж байгаа. P-баг загвар  $p_t$  нь  $E_{t-1} \bar{p}_t$ -ээс хамаарч тогтоно гэдгийг харуулах ба  $s_t$ -ийн өөрчлөлт нь  $q_t$ -д нөлөөлж, улмаар  $p_t$ -г огцом өөрчлөхөд хүргэнэ.

### 3. Загварын шийдэл

Жижиг үсгээр тэмдэглэсэн хувьсагчид нь логарифм авсныг тэмдэглэнэ. (4.7) тэгшитгэлийг ойролцоолж, сул гишүүдийг орхин бичвэл:

<sup>4</sup> Илэрхийллийн хоёр дахь тэгшитгэл нь (1.12) тэгшитгэл болон потенциал зээлийн хүүгийн таамаглалаас мөрдөгддөг.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

$$\log \lambda_t = \left( \frac{\beta h^2 \sigma + \beta h \sigma - \beta h^2 - 1}{\sigma [1 - \beta h]} \right) c_t - h \left( \frac{\sigma - 1}{\sigma [1 - \beta h]} \right) c_{t-1} - \beta h \left( \frac{\sigma - 1}{\sigma [1 - \beta h]} \right) E_t c_{t+1} + (1 - \beta h)^{-1} (1 - \beta h \rho_v) v_t \quad (3.1)$$

Мөн (1.9) тэгшитгэлийг ойролцоолбол

$$\log \lambda_t = E_t \log \lambda_{t+1} + R_t - E_t p_{t+1} \quad (3.2)$$

Дээрх тэгшитгэлүүдээс дараахь хэрэглээний өөрчлөлтийн хүлээлт агуулсан ялгаварт тэгшитгэл гарна:

$$\beta g_1 E_t c_{t+2} + g_2 E_t c_{t+1} + g_3 E_t p_{t+1} = g_1 c_t + g_3 R_t + g_4 v_t \quad (3.3)$$

Энд  $g_1 = h - \sigma h$ ,  $g_2 = 1 + \beta h^2 - \sigma \beta h^2 - \sigma \beta h$ ,  $g_3 = \sigma (1 - \beta h)$ ,  $g_4 = -\sigma (1 + \rho_v - \beta h \rho_v^2 + \beta h \rho_v)$ .

Таашаал уламжлагддаггүй тохиолдолд ( $h = 0$ ) (3.3) тэгшитгэл нь  $E_{t+1} c_{t+1}$ -ийг бодит зээлийн хүүгээс хамааруулсан Эйлериин хэрэглээний функц болно. Мөн хаалттай эдийн засагт  $h = 0$  тохиолдол нь оптималь IS муруйн хувилбар болно.<sup>5</sup>

Манай загвар дахь бусад тэгшитгэлүүдийг жагсаавал:

$$ex_t = \eta q_t + by_t^* \quad (3.4)$$

$$q_t = s_t - p_t + p_t^* \quad (3.5)$$

$$\bar{y}_t = a_t - \omega q_t \quad (3.6)$$

$$R_t = R_t^* + E_t s_{t+1} - s_t + \kappa_t \quad (3.7)$$

$$x_t = p_t + y_t \quad (3.8)$$

$$\tilde{y}_t = y_t - \bar{y}_t \quad (3.9)$$

$$y_t = \left( \frac{C^{TT}}{Y^{TT}} \right) c_t + \left( \frac{EX^{TT}}{Y^{TT}} \right) ex_t \quad (3.10)$$

$$E_t \tilde{y}_{t+1} = \phi \tilde{y}_t \quad (3.11)$$

$$im_t = y_t + \frac{1}{\theta(1 - v_1)} \tilde{y}_t - \frac{1}{(1 - v_1)} q_t \quad (3.12)$$

Энд (3.10) тэгшитгэлд үйлдвэрлэл нь эсвэл экспортлогдоно, эсвэл хэрэглэгдэнэ гэдгийг харуулсан,  $Y_t$  нь нийт үйлдвэрлэл учир импортыг оруулахгүй. (3.11) нь манай нийт нийлүүлэлтийн тэгшитгэл (2.9)-ийг нэг үеэр нэмэгдүүлсэн. (3.12)

тэгшитгэл нь  $\frac{(\lambda_t / \xi_t)}{([\theta / \theta - 1])} = \frac{(\lambda_t / \xi_t) \cdot MC_t}{([\theta / \theta - 1]) \cdot MC_t} = \frac{P_t}{\bar{P}_t}$  адилтгал болон (2.4) тэгшитгэлийг

ашиглан (2.13) -аас гаргаж ирсэн. Энд  $MC_t$  нь нийт ахиу зардал.

Бид  $a_t, \kappa_t, v_t$ -г дараахь процессыг дагадаг гэж үзнэ (мөн сул гишүүнийг хаясан):

$$a_t = \rho_a a_{t-1} + e_{at}, \quad e_{at} \sim N(0, \sigma_{ea}^2) \quad (3.13)$$

$$\kappa_t = \rho_\kappa \kappa_{t-1} + e_{\kappa t}, \quad e_{\kappa t} \sim N(0, \sigma_{ek}^2) \quad (3.14)$$

$$v_t = \rho_v v_{t-1} + e_{vt}, \quad e_{vt} \sim N(0, \sigma_{ev}^2) \quad (3.15)$$

<sup>5</sup> Керр болон Кинг (1996), Вудфорд (1996), МакКаллум болон Нельсон (1997) нар энэ тэгшитгэлийг ашигласан байдаг.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

$R_t^*, p_t^*, y_t^*$  гэсэн гурван экзоген хувьсагч байгаа. Бид эхний хоёр хувьсагчийг бүх хугацаанд тогтмол ба гадаадын үйлдвэрлэлийн логарифм  $y_t^*$  нь экзоген  $AR(1)$  процессыг дагадаг гэж авъя:

$$y_t^* = \rho_{y^*} y_{t-1}^* - e_{y_t^*}, \quad e_{y_t^*} \sim N(0, \sigma_{e_{y^*}}^2) \quad (3.16)$$

(3.1)–(3.2), (3.4)–(3.12) тэгшитгэлүүд болон тодорхойлолтууд,  $R_t$ -гийн Тейлор маягийн бодлогын дүрмийг нийлүүлээд матриц маягаар бичье:

$$A E_t y_{t+1} = B y_t + C z_t \quad (3.17)$$

Энд  $A$  нь  $17 \times 17$ ,  $B$  нь  $17 \times 17$ ,  $C$  нь  $17 \times 6$  матрицууд,

$$y_t = [y_t, ex_t, R_t, q_t, s_t, im_t, \bar{y}_t, \tilde{y}_t, x_t, c_t, \log \lambda_t, x_t, p_t, p_t, c_{t-1}, x_{t-1}, R_{t-1}],$$

$$z_t = [a_t, \kappa_t, y_t^*, v_t, R_t^*, p_t^*] \text{ байна.}$$

$z_t$  процессын өөрчлөгдөх хууль нь  $z_t = \phi z_{t-1} + \varepsilon_t$  хэлбэртэй,  $\phi$ -гийн элементүүд нь (3.13)–(3.16) тэгшитгэлүүд болон  $R_t^*, p_t^*$ -г тогтмол гэж үзсэнээс тодорхойлогдож байгаа. (3.17) тэгшитгэлийг рациональ хүлээлт ашиглан шийдийг олбол:

$$y_t = \pi_1 k_t + \pi_2 z_t \quad (3.18)$$

ба

$$\begin{bmatrix} k_{t+1} \\ z_{t+1} \end{bmatrix} = G \begin{bmatrix} k_t \\ z_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \varepsilon_{t+1} \end{bmatrix} \quad (3.19)$$

энд  $k_t = [p_t, p_t, c_{t-1}, x_{t-1}, R_{t-1}]$ . Шийдээс харахад эндоген хувьсагчдыг өмнө тодорхойлогдсон эндоген хувьсагчид  $k_t$  болон экзоген хувьсагчид  $z_t$ -с хамааруулсан байна.

### Тейлорын дүрэм

Тейлорын дүрмийг дахин бичвэл:

$$r_t = \left( \frac{\lambda + \alpha q}{\beta} \right) \tilde{y}_t + \frac{q}{\beta} \pi_t$$

Харин Тейлорын дүрмийн инфляцид болон нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн бодлогын тэгшитгэлүүд нь харгалзан дараахь байдалтай байна:

$$R_t = \mu_0 + \mu_1 \pi_t + \mu_2 \tilde{y}_t + \mu_3 R_{t-1}$$

$$R_t = \mu_0 + \mu_1 \tilde{x}_t + \mu_2 \tilde{y}_t + \mu_3 R_{t-1}$$

Энд  $\mu_3$  нь зээлийн хүүгийн хэлбэлзлийг багасгах зорилготой оруулсан юм.

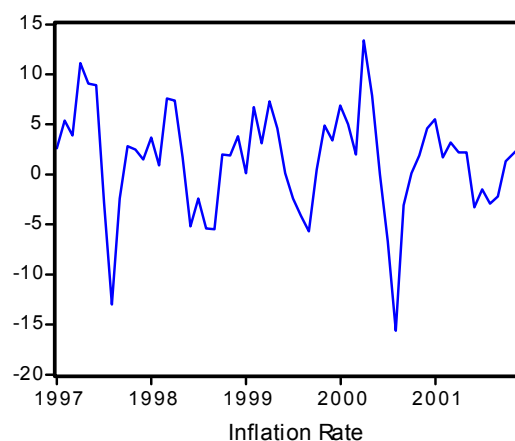
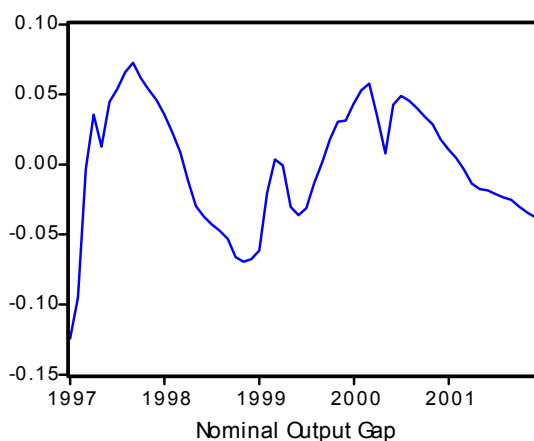
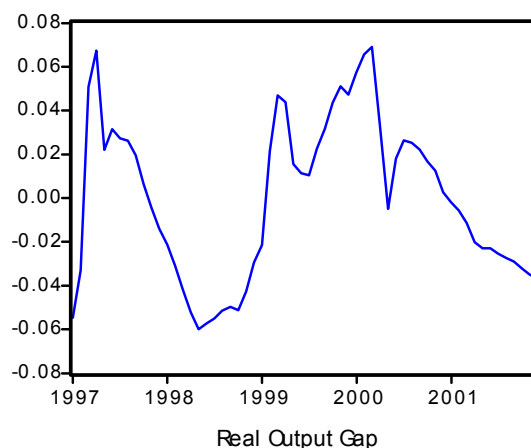
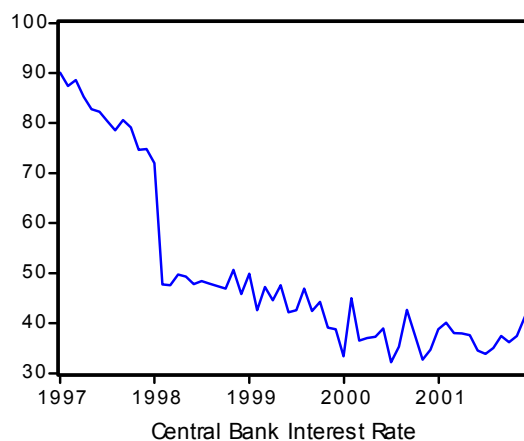
Дээрх тэгшитгэлүүдийг нэгтгэн бичвэл:

$$R_t = \mu_0 + \mu_1 \pi_t + \mu_2 \tilde{y}_t + \mu_3 \tilde{x}_t + \mu_4 R_{t-1}$$

энд  $\mu_1 \mu_3 = 0$ .

Тейлорын дүрмийг Монголын эдийн засагт судалж үзэхэд дараахь өгөгдлүдийг ашиглав.

Эх сурвалж: Монголбанк



Одоо өгөгдлөө ашиглан бодлогуудын хувилбарыг үнэлж үзье.

1) Тейлорын энгийн дүрэм:  $\mu_0 = 0$ ,  $\mu_3 = 0$ ,  $\mu_4 = 0$ .

Dependent Variable: I_RATE				
Method: Least Squares				
Date: 06/10/02 Time: 02:47				
Sample: 1997:01 2001:12				
Included observations: 60				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF	2.970110	1.249435	2.377163	0.0208
GAP_LRGNP	-43.13879	185.9118	-0.232039	0.8173
R-squared	-7.579276	Mean dependent var		50.08833
Adjusted R-squared	-7.727194	S.D. dependent var		17.40965
S.E. of regression	51.43129	Akaike info criterion		10.75114
Sum squared resid	153420.3	Schwarz criterion		10.82095
Log likelihood	-320.5341	Durbin-Watson stat		0.090430

2) Инфляцид чиглэсэн бодлогын Тейлорын дүрэм:  $\mu_3 = 0$

Dependent Variable: I_RATE				
Method: Least Squares				
Date: 06/10/02 Time: 02:51				

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

Sample(adjusted): 1997:02 2001:12				
Included observations: 59 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.282932	1.878916	1.747248	0.0862
GAP_LRGNP	4.246819	17.41158	0.243908	0.8082
INF	0.000799	0.119576	0.006681	0.9947
I_RATE(-1)	0.918117	0.035671	25.73826	0.0000
R-squared	0.925518	Mean dependent var		49.41017
Adjusted R-squared	0.921455	S.D. dependent var		16.74072
S.E. of regression	4.691736	Akaike info criterion		5.994871
Sum squared resid	1210.681	Schwarz criterion		6.135721
Log likelihood	-172.8487	F-statistic		227.8098
Durbin-Watson stat	2.490187	Prob(F-statistic)		0.000000

3) Нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн бодлогын Тейлорын дүрэм:

$$\mu_4 = 0$$

Dependent Variable: I_RATE				
Method: Least Squares				
Date: 06/10/02 Time: 02:51				
Sample(adjusted): 1997:02 2001:12				
Included observations: 59 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.070988	1.899920	1.616377	0.1117
GAP_LRGNP	13.83191	22.73541	0.608386	0.5454
GAP_LNGNP	-13.29772	20.75816	-0.640602	0.5244
I_RATE(-1)	0.922740	0.035975	25.64938	0.0000
R-squared	0.926069	Mean dependent var		49.41017
Adjusted R-squared	0.922037	S.D. dependent var		16.74072
S.E. of regression	4.674332	Akaike info criterion		5.987438
Sum squared resid	1201.716	Schwarz criterion		6.128288
Log likelihood	-172.6294	F-statistic		229.6462
Durbin-Watson stat	2.522737	Prob(F-statistic)		0.000000

Дээрх үр дүнгүүдээс харахад бүх тохиолдолд өнгөрсөн үеийн зээлийн хүүгээс бусад хувьсагчид статистикийн хувьд найдваргүй гарсан байна. Өөрөөр хэлбэл нэрлэсэн болон бодит үйлдвэрлэлийн алдагдал, инфляцийн түвшин зэрэг хувьсагчид зээлийн хүүгийн түвшинд нөлөөлөлгүй байхаар байна. Энэ таамаглалыг тестээр шалгаж үзлээ.

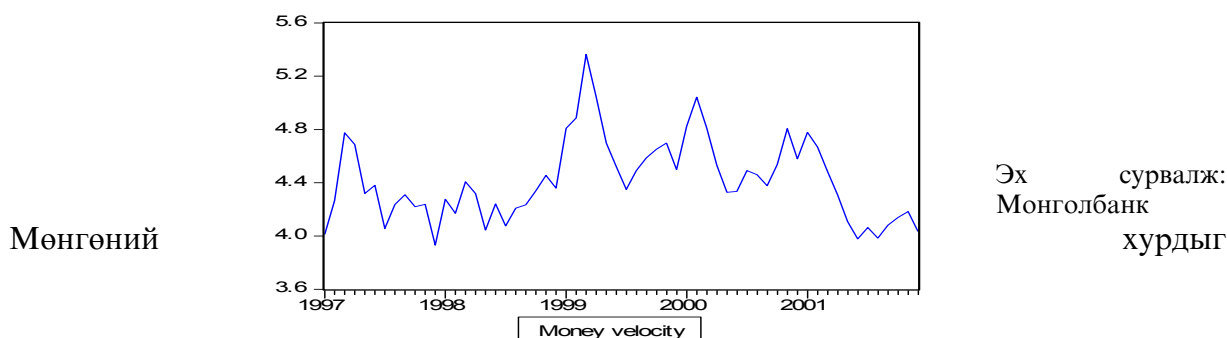
Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 06/10/02 Time: 02:35			
Sample: 1997:01 2001:12			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
GAP_LRGNP does not Granger Cause I_RATE	58	0.05768	0.94402
I_RATE does not Granger Cause GAP_LRGNP		0.75149	0.47662
GAP_LNGNP does not Granger Cause I_RATE	58	0.53732	0.58746
I_RATE does not Granger Cause GAP_LNGNP		2.16101	0.12525
INF does not Granger Cause I_RATE	58	0.18769	0.82942
I_RATE does not Granger Cause INF		0.56226	0.57328

Тестийн дүнгээс харахад манай хувьсагчдын аль нь ч зээлийн хүүгийн түвшинд нөлөөлөлгүй байна. Иймээс Тейлорын дүрэм Монголын эдийн засагт тохирохгүй байна гэсэн дүгнэлтийг хийж болох юм.

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

### Нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн бодлого

Нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн бодлогын загварт мөнгөний хурдыг ARIMA процессыг дагадаг гэж үзсэн. Одоо энэ процессыг тодорхойлъё. Бидний ашиглах өгөгдөл маань дараахь байдалтай байна:



тодорхойлохдоо нэрлэсэн үйлдвэрлэлийн хэмжээг  $M_2$  мөнгөний нийлүүлэлтэд хуваасан бөгөөд 1997 оны 1 сараас 2001 оны 12 сар хүртэлх сар тутмын мэдээллийг ашигласан.

Мөнгөний хурд тогтвортой эсэхийг шинжилж. Үүний тулд Дики-Фулерын өргөтгөсөн тестийг мөнгөний хурд болон мөнгөний хурдны өөрчлөлтөд хийж үзлээ:

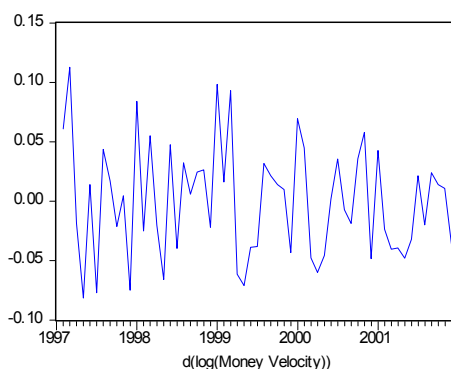
ADF Test Statistic	-2.558529	1% Critical Value*	-4.1219	
		5% Critical Value	-3.4875	
		10% Critical Value	-3.1718	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LV)				
Method: Least Squares				
Date: 06/12/02 Time: 03:36				
Sample(adjusted): 1997:03 2001:12				
Included observations: 58 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic Prob.	
LV(-1)	-0.246944	0.096518	-2.558529	0.0133
D(LV(-1))	0.048362	0.135481	0.356965	0.7225
C	0.371462	0.143160	2.594735	0.0122
@TREND(1997:01)	-0.000175	0.000358	-0.488795	0.6270
R-squared	0.118583	Mean dependent var	-0.000956	
Adjusted R-squared	0.069615	S.D. dependent var	0.046946	
S.E. of regression	0.045283	Akaike info criterion	-3.285308	
Sum squared resid	0.110729	Schwarz criterion	-3.143208	
Log likelihood	99.27393	F-statistic	2.421661	
Durbin-Watson stat	1.970374	Prob(F-statistic)	0.075887	

ADF Test Statistic	-5.766255	1% Critical Value*	-4.1249
		5% Critical Value	-3.4889
		10% Critical Value	-3.1727
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			
Augmented Dickey-Fuller Test Equation			
Dependent Variable: D(LV,2)			
Method: Least Squares			
Date: 06/12/02 Time: 03:39			
Sample(adjusted): 1997:04 2001:12			
Included observations: 57 after adjusting endpoints			

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LV(-1))	-1.090088	0.189046	-5.766255	0.0000
D(LV(-1),2)	-0.029702	0.128673	-0.230836	0.8183
C	-0.001908	0.012986	-0.146910	0.8838
@TREND(1997:01)	-3.54E-05	0.000371	-0.095654	0.9242
R-squared	0.585951	Mean dependent var		-0.002609
Adjusted R-squared	0.562515	S.D. dependent var		0.069039
S.E. of regression	0.045665	Akaike info criterion		-3.267399
Sum squared resid	0.110518	Schwarz criterion		-3.124026
Log likelihood	97.12086	F-statistic		25.00143
Durbin-Watson stat	1.968327	Prob(F-statistic)		0.000000

Эхний тохиолдолд Дики-Фулер тестийн утга онолын утгаас их байгаа учир мөнгөний хурд маань тогтвортой биш байна. Харин 1-р эрэмбийн ялгавар авахад онолын утгаас их гарч, тогтвортой болж байна. Иймд 1-р эрэмбийн ялгавар авсан өгөгдлөө ARMA загвараар үнэлэе.



Дараахь хүснэгтэд харгалзах ARMA загварын Шварцын шинжүүрийн утгыг харуулав.

		$MA(q)$			
		0	1	2	3
$AR(p)$	0		-0.136	-0.136	-0.222
	1	-0.142	-0.234	-0.170	-0.347
	2	-0.237	-0.167	-0.356	-0.502
	3	-0.185	-0.210	-0.122	-0.288

Эндээс  $ARIMA(2,1,3)$  процессын Шварц утга сайн гарсан хэдий ч зарим гишүүний  $t$ -статистик муу гарсан байна. Иймээс статистикийн хувьд найдвартай гарсан  $ARIMA(1,1,1)$  процессыг хүлээж авъя. Шинжилгээний үр дүнг доор үзүүлэв.

Dependent Variable: D(LOG(V))				
Method: Least Squares				
Date: 05/31/02 Time: 04:08				
Sample(adjusted): 1997:03 2001:12				
Included observations: 58 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 22 iterations				
Backcast: 1997:02				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.757710	0.095625	7.923783	0.0000
MA(1)	-0.967320	0.020808	-46.48771	0.0000
R-squared	0.087976	Mean dependent var		-0.000956
Adjusted R-squared	0.071690	S.D. dependent var		0.046946
S.E. of regression	0.045232	Akaike info criterion		-3.320138
Sum squared resid	0.114574	Schwarz criterion		-3.249089
Log likelihood	98.28401	Durbin-Watson stat		1.870208
Inverted AR Roots	.76			
Inverted MA Roots	.97			

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.



Мөнгөний хурдны өөрчлөгдөх хууль нь:

$$\Delta v_t = 0.76\Delta v_{t-1} - 0.97u_{t-1}$$

Эндээс улсын мөнгөний оновчтой бодлого дараахь байдлаар илэрхийлэгдэнэ:

$$\Delta m_t^* = \Delta x_t^* - 0.76\Delta v_{t-1} + 0.03(x_{t-1}^* - x_{t-1})$$

$\lambda = 0.03$  утга МакКаллумын заасан хязгаарт унаж буй тул энэ бодлого нь тогтворжуулах бодлого юм.

## ДҮГНЭЛТ

1. Нээлттэй эдийн засгийн загварт мөнгөний бодлогын Тейлорын дүрмийг ашигласнаар загварын шийдэлд хүрэх боломжтой болж байна.
2. Тейлорын дүрэм нь хэдийгээр бусад орнуудын жишээн дээр сайн таардаг боловч Монгол улсын хувьд тохирохгүй байна. Энэ нь авч үзсэн үед бусад шокийн нөлөөлөл маш их байснаас зээлийн хүүгийн түвшин бодлогын шинж чанартайгаар ихээхэн хэлбэлзэлтэй байсантай холбоотой байж болох юм.
3. Нэрлэсэн үйлдвэрлэлд чиглэсэн мөнгөний бодлогыг ашиглан бодлого явуулахад Монголын хувьд сайн таарч байсан. Мөн загварын нийлэх нөхцлийг хангаж буй юм. Иймээс Монгол улсын мөнгөний бодлогыг дараахь хуулиар явуулж болох юм:
$$\Delta m_t^* = \Delta x_t^* - 0.76\Delta v_{t-1} + 0.03(x_{t-1}^* - x_{t-1})$$
4. Дээрх үр дүнгүүдээс харахад Монгол улсын мөнгөний бодлогыг явуулахад мөнгөний нийлүүлэлтээр дамжуулан явуулсан бодлого нь зээлийн хүүгийн бодлогоос илүү үр ашигтай байж болно.
5. Мөнгөний хурдны өөрчлөгдөх процессоос ирээдүйн талаар таамаглал хийж үзэхэд 2002 оны эхний 6 сард мөнгөний хурд өсөх хандлагатай байгаа юм.

## АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

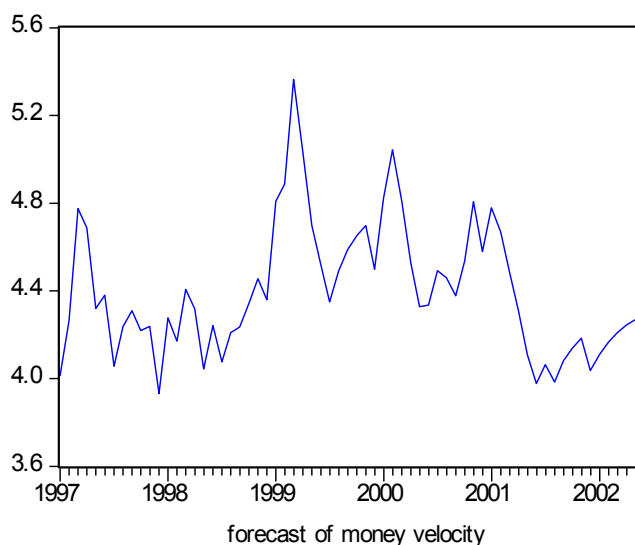
1. Монголбанк “Монголбанкны Жилийн Тайлан” 2002
2. Ball, Laurence “Efficient Rules for Monetary Policy” 1997
3. Bank of England “The Transmission Mechanism of Monetary Policy”
4. Christiano, Lawrence J.; den Haan, Wouter J. “Small Sample Properties of GMM for Business Cycle Analysis” 1995
5. Estrella, Arturo; Mishkin, Frederic S. “Is There a Role for Monetary Aggregates in the Conduct of Monetary Policy” 1996
6. McCallum, Bennett T. “The Alleged Instability of Nominal Income Targeting” 1997
7. McCallum, Bennett T. “Should Monetary Policy Respond Strongly to Output Gaps” 2001
8. McCallum, Bennett T. “The Present and Future of Monetary Policy Rules” 2000
9. McCallum, Bennett T.; Nelson, Edward “Nominal Income Targeting in an Open-Economy Optimizing Market” 1998
10. Taylor, John B. “An Historical Analysis of Monetary Policy Rules” 1998

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

## Мөнгөний хурдын ирээдүйн утгыг таамаглах

Бид мөнгөний хурдны өөрчлөгдөх загварыг тодорхойлсон. Уг загвараа ашиглан таамаглал хийж үзье.

2001:01	4.779000
2001:02	4.668000
2001:03	4.483000
2001:04	4.310000
2001:05	4.108000
2001:06	3.978000
2001:07	4.064000
2001:08	3.984000
2001:09	4.081000
2001:10	4.139000
2001:11	4.184000
2001:12	4.036000
2002:01	4.109722
2002:02	4.166477
2002:03	4.210002
2002:04	4.243284
2002:05	4.268677
2002:06	4.288019



## Тейлорын дүрмийн оновчтой q-г тодорхойлох

(1.6) -г (1.1) -д орлуулбал

$$y_t = -\alpha q y_{t-1} - q \pi_{t-1} + \varepsilon_t$$

Уг тэгшитгэл нь (1.2) тэгшитгэлтэй хамт үйлдвэрлэл болон инфляцийн хувьд дараахь 1-р эрэмбийн вектор авторегрессив загварыг тодорхойлно:

$$X_t = B X_{t-1} + E_t$$

энд  $X = [y, \pi]$ ,  $E = [\varepsilon, \eta]$  ба  $B = \begin{pmatrix} -\alpha q & -q \\ \alpha & 1 \end{pmatrix}$ ;

$X$ -н вариаци-ковариацийн матрицыг  $V$  гэж тэмдэглэвэл:

$$vec(V) = [I - (B \otimes B)]^{-1} vec(\Omega)$$

энд  $\Omega$  нь  $E$ -н вариаци-ковариацийн матриц. Сүүлийн тэгшитгэлийн хоёр талаас урвуу матрицуудыг авбал  $y$  болон  $\pi$ -н вариациуд дараахь байдлаар олдоно:

$$\begin{bmatrix} V_y & V_\pi \end{bmatrix}' = D \begin{bmatrix} \sigma_\varepsilon^2 & \sigma_\eta^2 \end{bmatrix}'$$

энд  $\sigma_\varepsilon^2$  болон  $\sigma_\eta^2$  нь харгалзан  $\varepsilon, \eta$ -н вариациуд бөгөөд

$$D = \begin{pmatrix} \frac{2}{2 - \alpha q} & \frac{q}{2\alpha - \alpha^2 q} \\ \frac{\alpha}{2q - \alpha q^2} & \frac{1 + 2\alpha q - \alpha^2 q^2}{2\alpha q - \alpha^2 q^2} \end{pmatrix}$$

$V_y + \mu V_\pi$ -г хамгийн бага байлгах  $q$ -гийн утга нь хамгийн оновчтой утга болох бөгөөд энд  $\mu$  нь бодлого боловсруулагчдын сонгосон жин юм. Энэ бодлогын хариу нь дараахь байдлаар олдоно:

$$q = \frac{-\mu\alpha + \sqrt{\mu^2\alpha^2 + 4\mu}}{2}$$

\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.

Шийдээс харахад  $\mu$  0 рүү ойрхон үед  $q$  0-д ойрхон байх бөгөөд  $\mu$  хязгааргүй их болоход  $q$  нь  $\frac{1}{\alpha}$  руу ойртоно.

### Хавсралт 3

#### Потенциаль үйлдвэрлэлийн хэмжээг тодорхойлох нь

Тейлорын дүрмийг практикт судалж үзэхэд нэрлэсэн болон бодит үйлдвэрлэлийн алдагдлын мэдээ хэрэгтэй. Тейлор (1993) ажилдаа үйлдвэрлэлийн логарифмыг шугаман трендээр үнэлж, бодит болон үнэлсэн утгын зөрүүгээр үйлдвэрлэлийн алдагдлыг авсан байдаг. Роберт Ходрик, Эдвард Прескотт (1997) нарын санал болгосон аргыг сүүлийн үед эдийн засагчид их хэрэглэх болсон бөгөөд Тейлор (1999) өөрийн ажлынхаа сүүлийн хувилбарт энэ аргыг хэрэглэсэн.

Ходрик-Прескоттын арга: Бидэнд  $\{Y_t\}$  гэсэн стохастик процессын  $T$  хугацааны мэдээ өгөгдсөн байг:  $Y = [Y_1, \dots, Y_T]$ . Уг процессын хандлагыг илэрхийлэх  $\tau = [\tau_1, \dots, \tau_T]$  тоонуудыг дараахь нөхцлийг хангаж байхаар олдог:

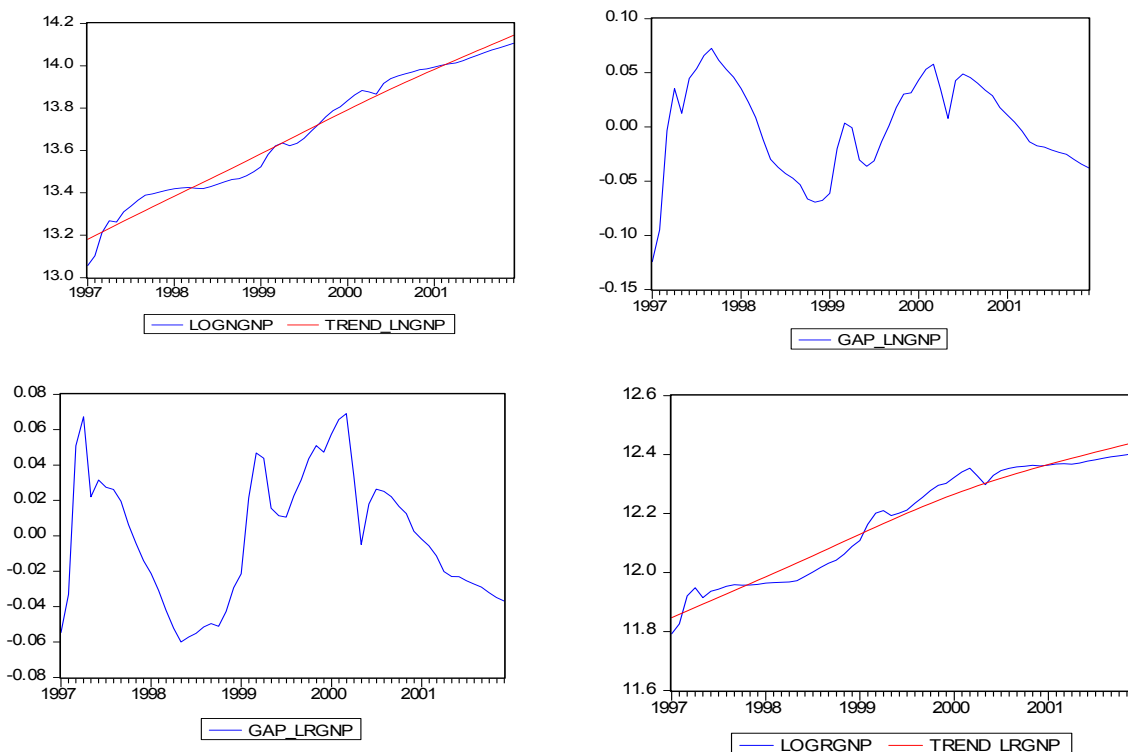
$$\text{Minimize } \sum_{t=1}^T (Y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2$$

Энд сар бүрийн мэдээллийн хувьд  $\lambda$ -г ихэвчлэн 14400-тай тэнцүү гэж авдаг. Прескотт дээрх тэгшитгэлийн шийд дараахь байдалтай байна гэдгийг баталсан:

$$Y^d = A_t Y$$

энд  $A_t$  нь  $T \times T$  хэмжээтэй матриц бөгөөд элементүүд нь  $Y$ -ийн мэдээллээс бус, зөвхөн  $\lambda$  болон  $T$ -с хамаарна.

Энэ ажилд Ходрик-Прескоттын аргыг ашиглан үйлдвэрлэлийн хандлагыг тодорхойлсон ба бодит болон үнэлсэн утгын зөрүүгээр үйлдвэрлэлийн алдагдлыг олсон:  $gnp_{gap}(\tilde{y}_t) = Y_t - \tau_t$ . Бид өгөгдлөө сараар авсан учир  $\lambda = 14400$  утгыг сонгож авсан.



\* Энэ судалгааны ажил нь Монгол улсад банкны тогтолцоо үүсэж хөгжсөний 80 жилийн ойн судалгааны ажлын уралдаанд шалгарсан болно.