

**Макро эдийн засгийн
үзүүлэлтүүдийг цогцоор ашиглаж
хиймэл оюун ухаанаар инфляцыг
таамаглах нь**

Б.Золзаяа

Монголбанк

Эдийн засгийн судалгаа, сургалтын хүрээлэн

Эдийн засагч

Улаанбаатар хот, 2024





АГУУЛГА

1. Удиртгал
2. Онолын үндэслэл
3. Арга зүй
4. Үр дүн
5. Дүгнэлт, санал

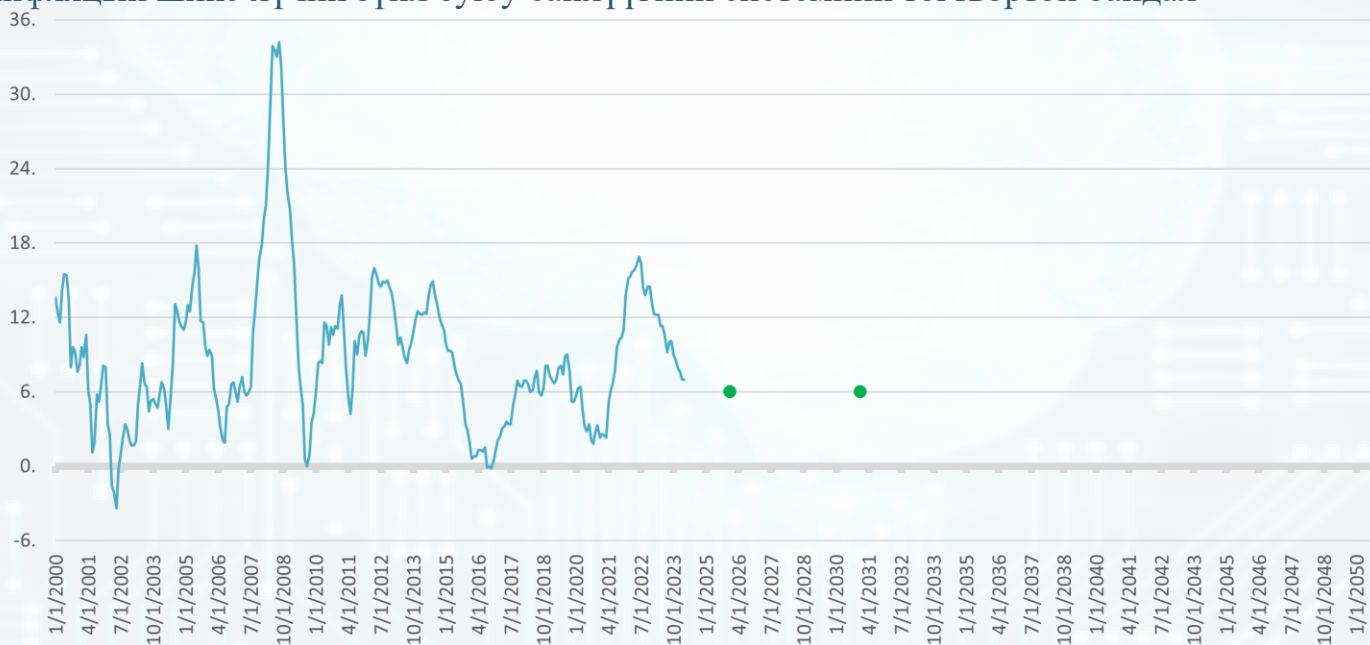


УДИРТГАЛ

Судалгааны үндэслэл



- Бид Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогод заасан инфляцын зорилтот түвшинд хүрч чадах уу?
- Инфляцын түвшнээр мөнгөний оновчтой бодлогыг хэмжих үү?
- Инфляцын шинэ хүчин зүйл буюу санхүүгийн системийн тогтвортой байдал



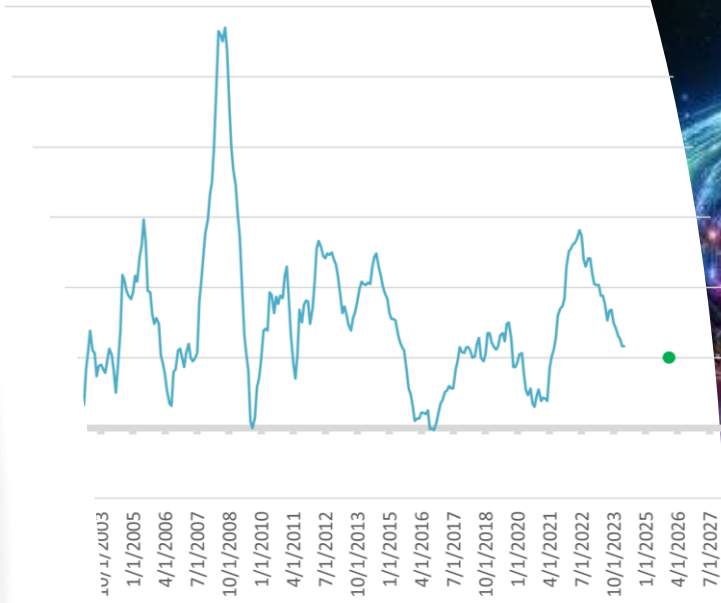
— Хэрэглээний үнийн индексийн өөрчлөлт, өмнөх оны мөн үетэй харьцуулснаар

● "Алсын хараа-2050"-д хүрэхээр тодорхойлсон зорилтот түвшин

УДИРТГАЛ

Судлагдсан байдал

- Инфляцад нөлөөлөх хүчин зүйлс: мөнгөний үзүүлэлтүүд, валютын ханш, төсвийн зардал, цалин, экспорт, төв банкны хараат бус байдал, дэлхийн зах зээл дээрх түүхий эдийн үнэ г.м.
 - Инфляцыг таамаглах загвар: SIMOM, SMIM, ARMA, VAR, SVAR г.м.
1. Инфляц ба санхүүгийн системийн тогтвортой байдал
 2. Инфляцын хүчин зүйлс ба мөнгөний бодлого
 3. Инфляцын таамаглал ба хиймэл оюун ухаан



УДИРТГАЛ

Зорилго ба зорилтууд

1. Санхүүгийн системийн тогтвортой байдлыг тодорхойлохын зэрэгцээ түүний инфляцад үзүүлэх нөлөөг харуулах үзүүлэлтийг тооцох.
2. Монголын эдийн засаг дахь инфляцад нөлөөлөх хүчин зүйлсийг системчлэх.
3. Хиймэл оюун ухаанаар инфляцын таамаглалд ашиглаж болохуйц загвар боловсруулах.



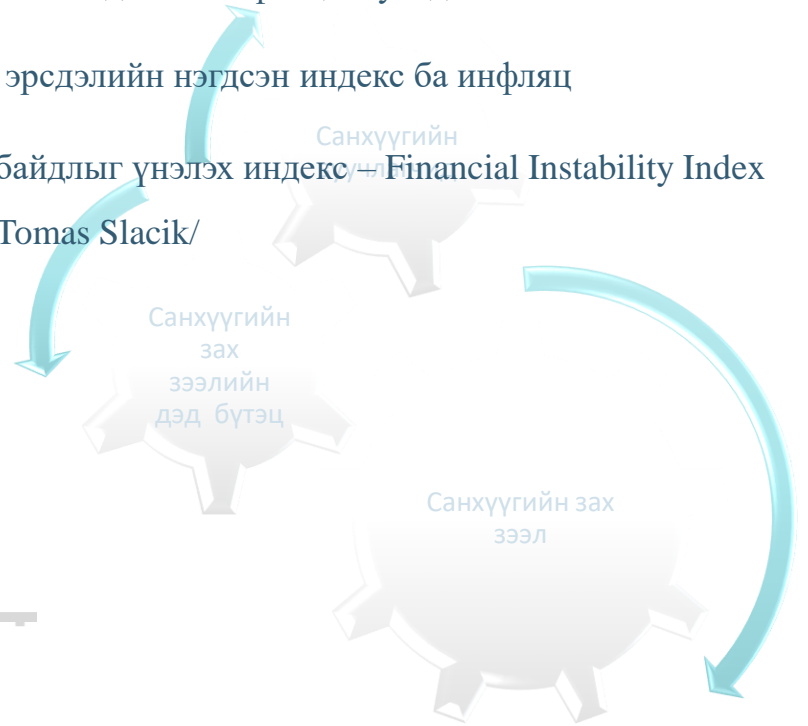
Макро эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг цогцоор авч үзэн, тэр дундаа санхүүгийн системийн тогтвортой байдлын нөлөөг тооцон, хиймэл оюун ухаанаар инфляцыг таамаглахыг зорив.



ОНОЛЫН ҮНДЭСЛЭЛ

Санхүүгийн системийн тогтвортой байдал ба инфляц

1. Санхүүгийн системийн тогтвортой байдал ба инфляцын уялдаа
2. Монгол улсын санхүүгийн системийн эрсдэлийн нэгдсэн индекс ба инфляц
3. Монгол Улсын санхүүгийн системийн тогтвортой байдлыг үнэлэх индекс /Financial Instability Index/
/Petr Jakubik, Tomas Slacik/



АРГА ЗҮЙ

Санхүүгийн системийн тогтвортой байдлын индекс

Зах зээл	Жин, %	Үзүүлэлтүүд	Жин, %
Мөнгөний зах зээл	50	Мөнгөний зах зээлийн хөгжил	50
		Мөнгөний зах зээлийн жилийн өөрчлөлт ¹	50
		Мөнгөний зах зээлийн хэлбэлзэл ¹	50
		Дотоодын болон Лондонгийн банк хоорондын захын хүүгийн зөрүү	50
Валютын зах зээл	50	Валютын ханшийн жилийн өөрчлөлт	50
		MNT/USD	50
Хөрөнгийн зах зээл	0	Хөрөнгийн зах зээлийн жилийн өөрчлөлт	50
		Хөрөнгийн зах зээлийн хэлбэлзэл	50
Бондын зах зээл	0	Бондын зах зээлийн хөгжил	
		ЗГ-ын 10 жилийн хугацаатай бондын өгөөж	50
		ЗГ-ын 10 жилийн хугацаатай бондын өгөөжийн жилийн өөрчлөлт	33
		ЗГ-ын 10 жилийн хугацаатай бондын өгөөжийн хэлбэлзэл	33
		Composite EMBI Global индекс	50

¹ Манай орны мөнгөний зах зээл дэх банк хоорондын захын богино хугацаатай хүүгийн түвшний тоо мэдээ дутмаг тул банк хоорондын захын жигнэсэн дундаж хүүгээр орлуулав.

Эх сурвалж: P.Jakubik, T.Slacik нар, судлаачийн тооцоолол



Индексийн чанарыг шалгуур:

$$Y = \frac{2S_+}{2S_+ + S_- + S_0}, \quad (1)$$

энд S_+ – индекс санхүүгийн тогтворгүй байдлыг зөв тогтоож буй үеүдийн тоо (63), S_- – индекс санхүүгийн тогтворгүй байдлыг тогтвортой гэж тогтоож буй үеүдийн тоо (2), S_0 – индекс санхүүгийн тогтворгүй байдлыг үндэслэлгүй тогтоож буй үеүдийн тоо (0)

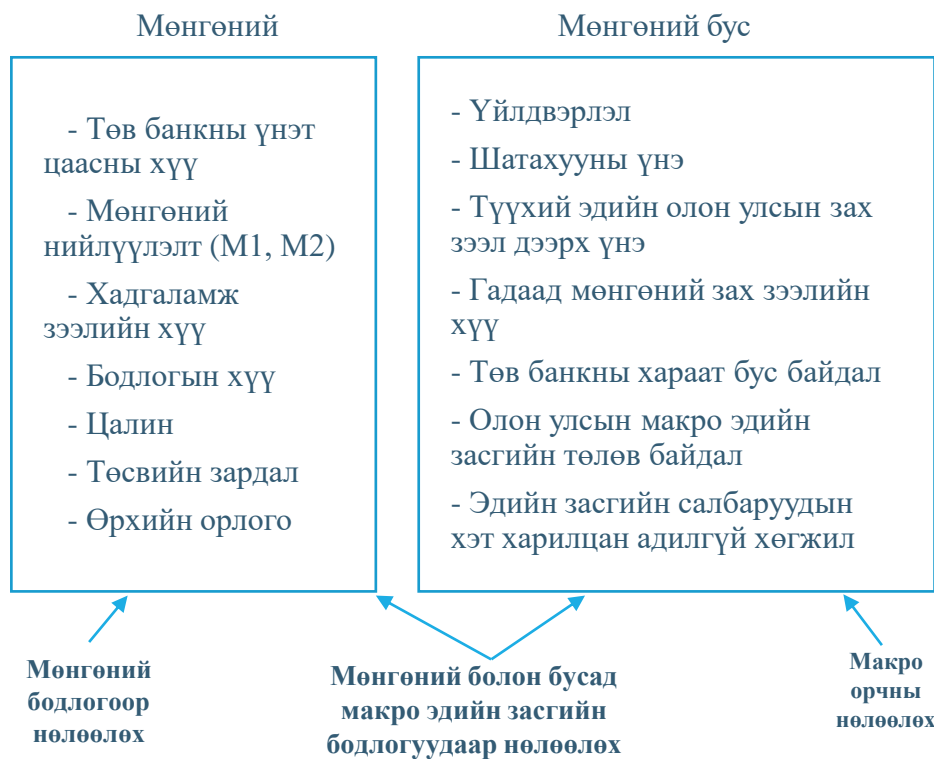
$$\begin{aligned} Inf_t = & \beta_{10} + \beta_{11}Inf_{t-1} + \dots + \beta_{1p}Inf_{t-p} + \gamma_{11}FII_{t-1} + \\ & \dots + \gamma_{1p}FII_{t-p} + u_{1t}, \end{aligned} \quad (2)$$

энд $Inf_t - t$ хугацаан дахь хэрэглээний үнийн индексийн түвшин; β, γ – үл мэдэгдэх параметрууд; $FII_{t-p} - (t - p)$ хугацаан дахь ССТБ-ын индексийн түвшин; u_t – цагаан шуугиа.

АРГА ЗҮЙ

Инфляцын хүчин зүйлсийг хиймэл оюун ухаанаар загварчлах

Мөнгөний тоо хэмжээтэй хамааралтай эсэхээс хамааран

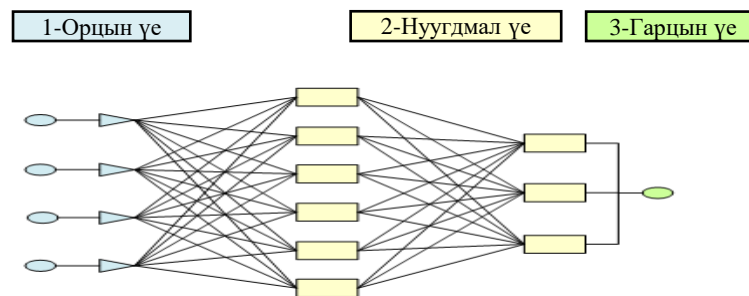


Мөнгөний бодлого нөлөөлөх эсэхээс хамааран

N.Mogilat



Хиймэл оюун ухаанаар инфляцыг таамаглах



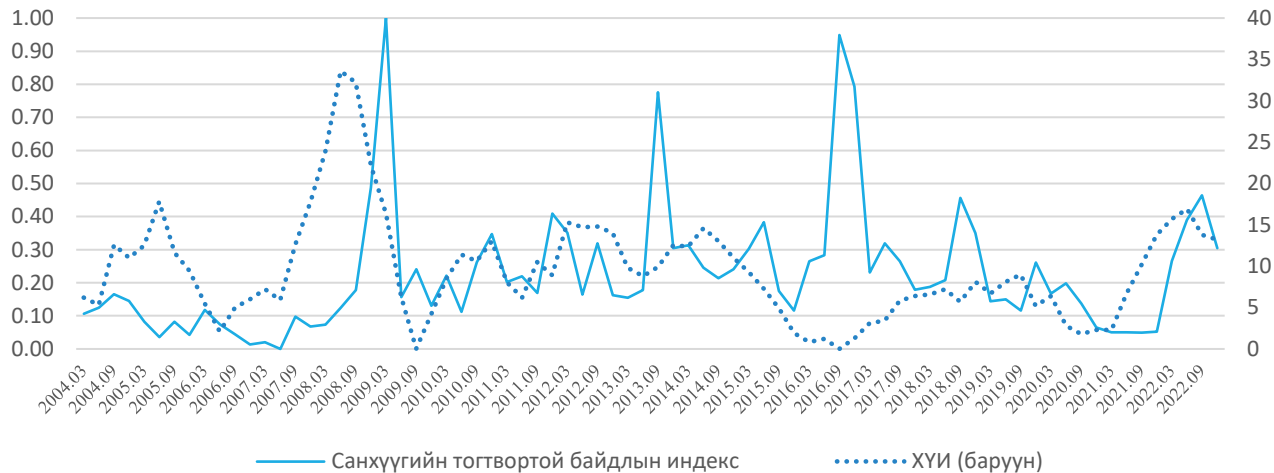
“Мэдрэлийн сүлжээ” буюу Neural Network-ийн гол давуу талууд

- Хувьсагчдын тоо их ч хугацаан цуваа харьцангуй богино үед ашиглах,
- Тоон болон чанарын үзүүлэлтүүдийн хоорондын хамаарлыг тогтоох,
- Холимог давтамжтай тоо мэдээг ашиглах,
- Завсартай хугацаан цувааг шинжилгээнд оруулах,
- Загварыг “сургах”



ҮР ДҮН

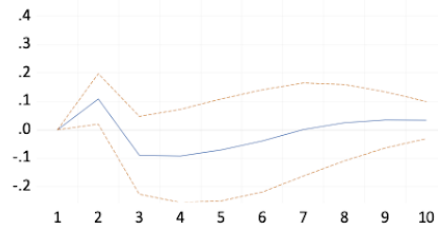
Санхүүгийн системийн тогтвортой байдлын индекс ба хэрэглээний үнийн индексийн өөрчлөлт



Эх сурвалж: ҮСХ, судлаачийн тооцоолол

Инфляцын санхүүгийн системийн тогтвортой байдалд үзүүлэх хариу

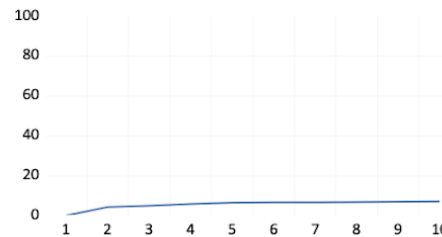
Response of LINF to LFII



Эх сурвалж: судлаачийн тооцоолол

Инфляцын санхүүгийн системийн тогтвортой байдалд үзүүлэх хариу үйлдлийн функц

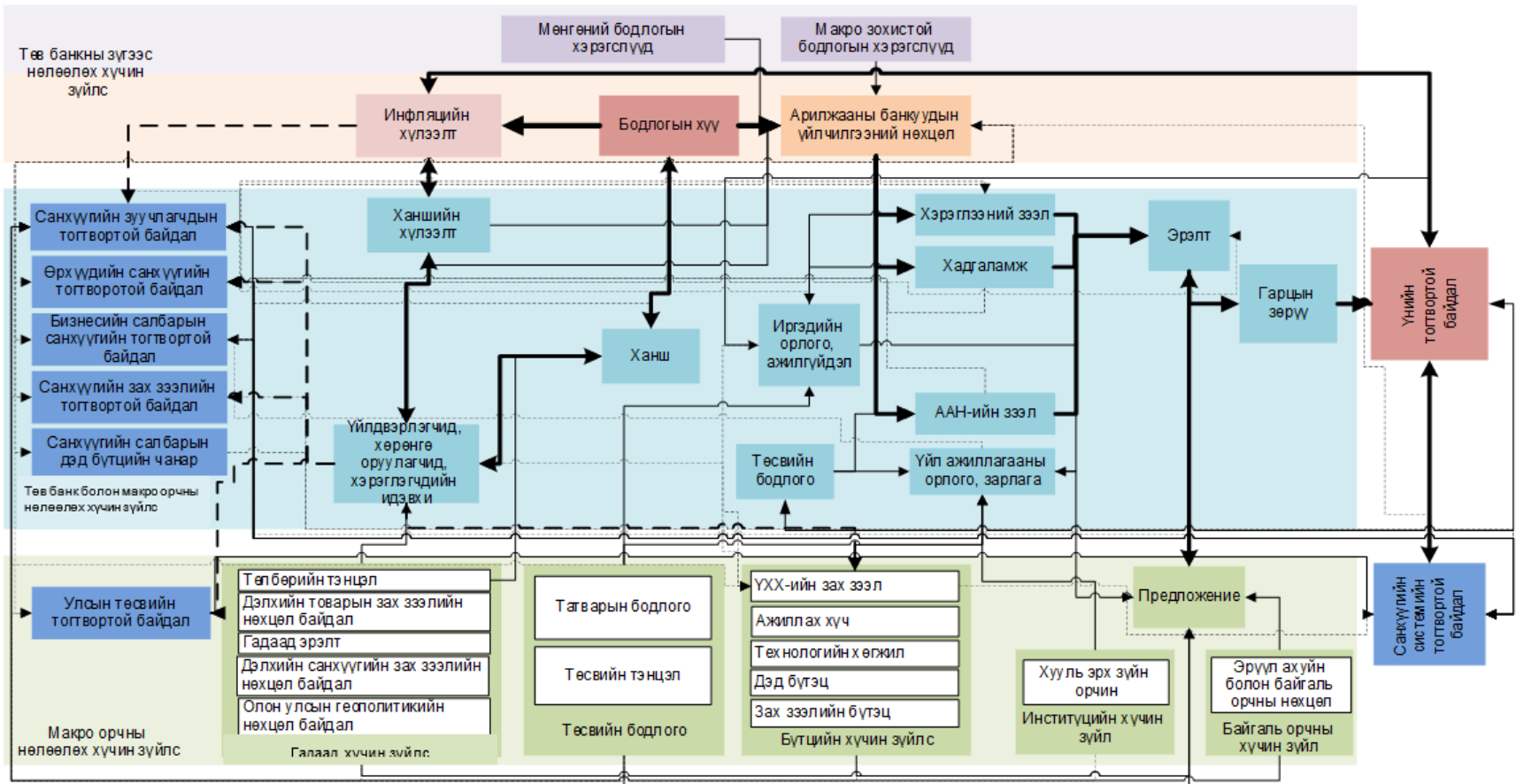
Percent LINF variance due to LFII



Эх сурвалж: судлаачийн тооцоолол

ҮР ДҮН

Инфляцын хүчин зүйлсийн систем



Эх сурвалж: судлаачийн зураглал



ҮР ДҮН

Инфляцын бодит ба мэдрэлийн сүлжээний загварт суурилан тооцоолсон түвшин



Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Мэдрэлийн сүлжээний загварын шалгалтын үр дүн

Summary

Net Information

Name Net Trained on Data Set #1

Configuration GRNN Numeric Predictor

Testing

Number of Cases 66

% Bad Predictions (30% Tolerance) 11.2903%

Tolerance

Root Mean Square Error 1.334

Mean Absolute Error 0.5922

Std. Deviation of Abs. 1.195

Error

Data Set

Name NN_66

Number of Rows 66

Manual Case Tags NO

Variable Matching Automatic

Indep. Category None

Variables Used

Indep. Numeric Names from training

Variables Used

Dependent Variable Numeric Var. (Хэрэглээний үнийн индекс)

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол



ДҮГНЭЛТ, САНАЛ

1. Манай улсын хувьд санхүүгийн системийн нэгдсэн индексийг тооцдог. Гэвч тус индекс нь аргачлалын хувьд инфляцаас хамааралтай учир эдгээр үзүүлэлтүүдийн уялдааг судлах боломжгүй байна.
 - Иймд тус асуудлын хүрээнд Санхүүгийн системийн тогтвортой байдлыг тооцох аргачлалыг санал болгосон. Улмаар санхүүгийн системийн тогтвортой байдал нь инфляцад нөлөөлдгийг энэхүү ажлын хүрээнд баталсан.
2. Инфляцад нөлөөлөх хүчин зүйлсэд мөнгөний бодлогоос гадна бусад макро эдийн засгийн бодлогууд болон макро орчин нөлөөлдөг учир тэдгээрийн уялдааг тодруулах нь чухал юм.
 - Дээрх асуудлын хүрээнд бид инфляцын хүчин зүйлсийг системчилж дараах байдлаар ангилахыг санал болгосон: мөнгөний бодлогын хэрэгслүүд шууд нөлөөлөх, мөнгөний болон бусад макро эдийн засгийн бодлогуудын хэрэгслүүд нөлөөлөх, мөнгөний бодлогын хэрэгслүүд нөлөөлөхгүй. Дээрх ангилал нь олон нийтийн инфляцын талаарх мэдлэгийг гүнзгийрүүлэх, түүнийг онилох мөнгөний бодлогыг дэмжих, инфляцыг тогтвортой нам түвшинд байлгахад бусад нийгэм, эдийн засгийн салбаруудын үзүүлэх хувь нэмрийг тодорхойлох, тэдгээрийн уялдааг бэхжүүлэх зэрэг ач холбогдолтой.



ДҮГНЭЛТ, САНАЛ

3. Монголын эдийн засаг дахь инфляцыг олон арван хүчин зүйлс тайлбарлахыг тус судалгааны хүрээнд мөн тодруулсан ба түүний (инфляцын) судалгаа, шинжилгээнд болон цаашдын төлөв байдлыг тодорхойлоход бүгдийн нөлөөг бие даасан болон цогцоор авч үзэх нь ач холбогдолтой юм.
- Энэхүү асуудлын хүрээнд бид Монголын эдийн засаг дахь инфляцыг тайлбарлах хүчин зүйлсийг цогцоор ашиглан инфляцыг таамаглах хиймэл оюун ухааны загвар боловсруулсан.



**АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД
БАЯРЛАЛАА**