

## 2004-2005 ОНЫ ИНФЛЯЦИЙН ТААМАГЛАЛЫН ТАЛААР

### Мөнгөний бодлогын хэлтсийн эдийн засагч Н. Ургамалсувд

Хэрэглээний үнийн индексийн динамикаас харахад жил бүрийн эхний хагаст ерөнхий индекс өсч, харин зуны саруудад буурч, оны сүүл рүү эргээд өсөх хандлага сүүлийн жилүүдэд тогтмол хадгалагдаж иржээ. Гэвч 2004 оны эхний 9 сарын байдлаар ерөнхий индекс дээрхи хандлагын эсрэгээр зуны саруудад өсч, улмаар инфляцийн түвшин өмнөх 6-н жилийн дунджаас 4 дахин нэмэгджээ (Хавсралт 2-оос харна уу). Энэ нь бараа, бүтээгдэхүүний суурь үнэ болох бензин, шатахууны үнийн дараалсан өсөлтийн нөлөөгөөр тайлбарлагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл бензин, шатахууны үнэ 7 болон 9 дүгээр саруудад өссөн нь өргөн хэрэглээний бусад барааны үнийг хөөрөгдөн улмаар ерөнхий индекс хандлагынхаа эсрэг чиглэлд өөрчлөгдөхөд нөлөөлсөн.

Энэхүү гадаад хүчин зүйлийн нөлөөгөөр инфляцийн түвшин нэмэгдэж эхний 9 сарын байдлаар оны эхнээс 8.8 хувьд хүрсэн бөгөөд хүмүүсийн хүлээлтэд хүчтэй нөлөөлж байна. Иймд 2004 оны эцэст инфляцийн түвшин хэд болох бол гэсэн асуулт олон хүний сонирхлыг татах боллоо. Инфляцийн таамаглалыг хийхдээ олон төрлийн загваруудыг ашигладгаас энд өөрийн орны онцлог болон тоон мэдээллийн боломжийг харгалзан дараах 3-н төрлийн загваруудыг сонгон ашигласан болно. Үүнд:

1. Жигдрүүлэлтийн арга
2. Динамик эгнээний нэг хувьсагчийн загвар-ARMA
3. Phillips-ийн муруй

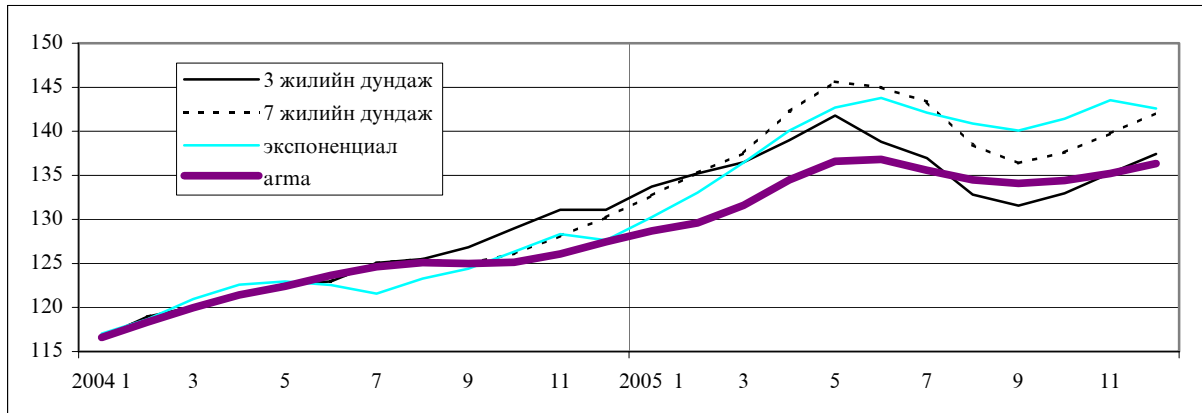
Прогнозыг хийхдээ 2004 оны 10 дугаар сараас 2005 оны 12 дугаар сар хүртэл 15 сарын урттайгаар хийх бөгөөд тооцоонд ашиглагдсан тоон мэдээллүүдийг хавсралт 1-д харуулав.

1. Жигдрүүлэлтийн арга.

Энд дунджын болон экспоненциал жигдрүүлэлтийг ашиглан прогнозыг хийлээ. Дунджын арга нь өмнөх онуудын дундаж түвшнийг ашигладаг буюу өмнөх хугацааг ижил жингээр жигнэдэг бол экспоненциал арга нь өмнөх хугацааг экспоненциал буурах жингээр жигнэдэг. Хугацаа ойртох тусам нөлөө нь нэмэгддэг гэсэн үг.

Энд бид ХҮИ-ийн индексийн сүүлийн 3 болон 7 жилийн дунжийг ашиглаж дараагийн 15 сарын прогноз хийснийг Зураг 1-д харуулав. Инфляцийн түвшин 2004 онд 3 жилийн дунжынх 14% , 7 жилийн дунжийнх 13%, харин 2005 онд 5% болон 9% тус тус байхаар байна. Тооцооны үр дүнг хавсралт 2-т харуулав.

Зураг 1. Жигдрүүлэлт болон ARMA загвараар тооцсон ХҮИ-ийн индексийн прогноз,



ХҮИ индекс тренд болон улирлын хэлбэлзэлтэй тул 3-давхар экспоненциал жигдрүүлэлт буюу Holt-Winters-Multiplicative жигдрүүлэлтийг сонгосон.

$$\hat{F}_{t+h} = (S_t + hb_t)L_{t+h}$$

□энд:  $S_t$  -ерөнхий жигдрүүлсэн утга,  $b_t$  -тренд болон  $L_t$ -улирлын хэлбэлзлийн шугаман бус хүчин зүйлс. Эдгээрийг дараах байдлаар тодорхойлно.

$$S_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

$$L_t = \beta \frac{y_t}{S_t} + (1 - \beta)L_{t-L} \quad 0 \leq \beta \leq 1$$

Прогнозын үр дүнг Зураг 1-г үзүүлэв. Инфляцийн түвшин 2004 онд 11%, 2005 онд 12% байхаар тооцогдсон байна(Хавсралт 2-оос харна уу).

## 2. Динамик эгнээний нэг хувьсагчийн загвар-ARMA

Ямар нэгэн эдийн засгийн бүтэц болон эдийн засгийн онолын томъёолол дээр бус тухайн динамик эгнээний өөрийнх нь өнгөрсөн үеийн өөрчлөгдөх зүй тогтлийг илэрхийлдэг нэг хувьсагчийн динамик загварыг ARMA гэж тодорхойлдог. Уг загварт тайлбарлагч буюу үл хамаарам хувьсагчид ордоггүй тул прогнолоход хялбар байдаг байна. Ялангуяа 70-аад оноос эхлэн макроэдийн засгийн том, жижиг загваруудын эгзоген хувьсагчдыг урьдчилан тооцоход өргөн ашиглах болсон. ARMA(p,q) загварыг :

гэж тодорхойлж болно. Энд  $y_t$  - судалж буй динамик эгнээ,  $\phi_i$  загварын алдааг тус тус тэмдэглэсэн. ARMA загвар нь динамик эгнээний урт хугацааны өөрчлөгдөх зүй тогтлыг илэрхийлдгээрээ өмнөх жигдрүүлэлтийн аргаас давуу талтай юм. Гэхдээ

$$y_t = \alpha + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

ARMA загварыг бүрэн гүйцэт, зөв тодорхойлох хүндрэлтэй байдаг. Тухайлбал эдийн засгийн бүцтийн өөрчлөлтүүд, гадаад гэнэтийн шокууд нь тухайн динамик эгнээний хандлагад нөлөөлдөг тул ARMA загвар нь эдгээрээс ихээхэн хамааралтай байдаг.

ХҮИ-ийн индексийн сарын өөрчлөлт буюу сарын инфляцийн түвшингийн ARMA загварын үнэлгээг Хавсралт 1-д, харин Зураг 1-т дээрхи загвараар хийсэн прогнозыг тус тус харуулав. 2004 онд инфляцийн түвшин 11 хувь, 2005 онд 3 хувиар буурч 7 хувь болохоор байна(Хавсралт 2-оос харна уу).

### 3. Phillips-ийн муруй

Phillips-ийн муруйг инфляцийг прогнолоход хамгийн өргөн ашигладаг. Уламжлалт Phillips-ийн муруйнд ирээдүйн инфляцийн түвшин- $\Delta p_{t+1}$  өнгөрсөн үеийн ажилгүйдлийн түвшний хэлбэлзэл- $(u_t - \bar{u}_t)$  болон инфляцийн түвшин- $\Delta p_t$  -ээс хамааруулан дараах байдлаар авч үздэг.

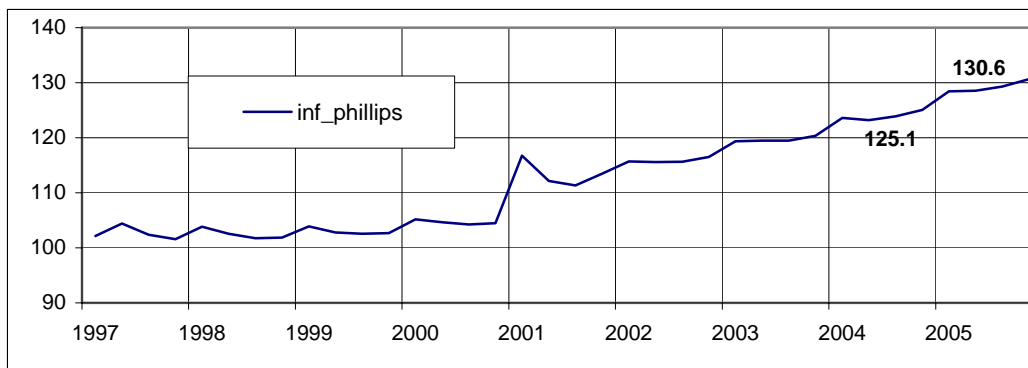
$$\Delta p_{t+1} = \alpha + \beta(u_t - \bar{u}_t) + \gamma \Delta p_{t-i} + \varepsilon_{t+1}$$

Энд:  $u_t$ -ажилгүйдлийн түвшин,  $\bar{u}_t$ -хэвийн ажилгүйдлийн түвшин,  $\Delta p_t$ -инфляцийн түвшин. Ажилгүйдлийн түвшин нь нийлүүлэлтийн талын шокийн нөлөөллийг илэрхийлдэг бөгөөд нийлүүлэлтийн талын шокийг илүү илэрхийлдэг бодит үйлдвэрлэлийн үзүүлэлтүүдийг ажилгүйдлийн түвшний оронд хэрэглэх нь Phillips-ийн муруйг илүү өргөн хүрээнд тодорхойлдог. Тухайлбал ажилгүйдлийн түвшний оронд бодит үйлдвэрлэл( $y_t$ )-ийн үзүүлэлтүүдийг өргөн ашигладаг бөгөөд дараах байдлаар тодорхойлж болно.

$$\Delta p_{t+1} = \alpha + \beta(y_t - \bar{y}_t) + \gamma \Delta p_{t-i} + \varepsilon_{t+1}$$

Энд  $y_t$ -бодит ДНБ,  $\bar{y}_t$ -боломжит бодит ДНБ. Энд судлаачид хамгийн өргөн ашигладаг Hodrick-Prescott (HP) filter-ийг ашиглан боломжит ДНБ-ийг тооцсон. Үнэлгээг хавсралт 1-д харуулав. Phillips-ийн муруйн прогнозоор 2004 онд инфляцийн түвшин 9 орчим хувь, 2005 онд 4.3 хувь байхаар байна.

Зураг 2. Phillips-ийн муруйн прогноз



Дээрх аргуудаар үнэлсэн үнэлгээнүүд 2004 онд инфляцийн түвшин харьцангуй нэмэгдэхийг харуулж байгаа бол 2005 онд харилцан адилгүй буурах хандлагыг харуулж байна. Экспоненциал жигдрүүлэлтээс бусад үнэлгээгээр 2005 онд инфляци бууран өмнөх онуудын түвшинд очихоор байна.

Хүснэгт 1. 2004-2005 оны инфляцийн прогноз, хувиар

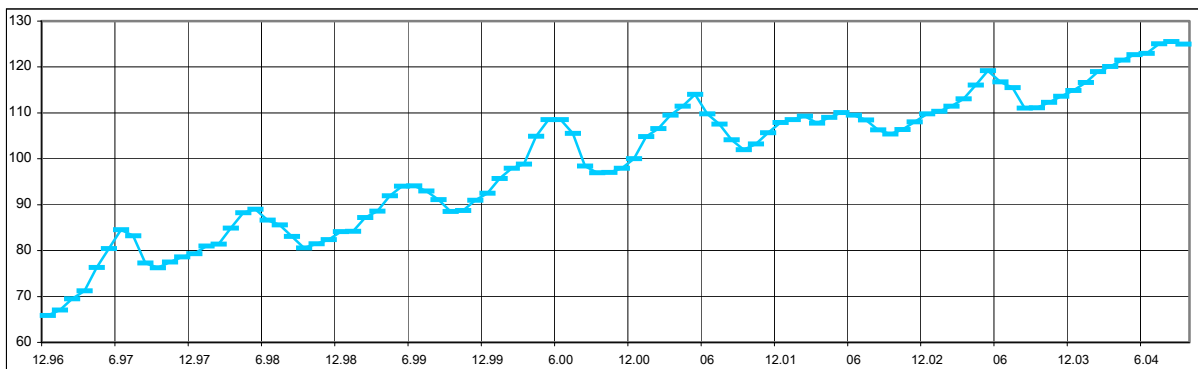
	2004 он	2005 он
Сүүлийн 3-н жилийн дунджаар жигдрүүлэх	14%	5%
Сүүлийн 7-н жилийн дунджаар жигдрүүлэх	13%	9%
Экспоненциал жигдрүүлэлт	11%	12%
ARMA загвар	11%	7%
Phillips-ийн муруй	9%	4.3%

Дээрх инфляцийн прогнозыг хийхдээ эдийн засгийн болон гадаад хүчин зүйлсийн гэнэтийн өөрчлөлт гарахгүй буюу өмнөх онуудын түвшинд өөрчлөгдөнө гэж үзсэн. Хэрэв энэ оны 3 дугаар улиралд гарсан нефтийн тосны гадаад зах зээлийн үнийн өсөлт шиг нийлүүлэлтийн талын гадаад шокууд дахин давтагдвал энэхүү тооцооллууд эрс өөрчлөгдөх бөгөөд инфляцийн түвшин илүү ихээр нэмэгдэх төлөвтэй байна.

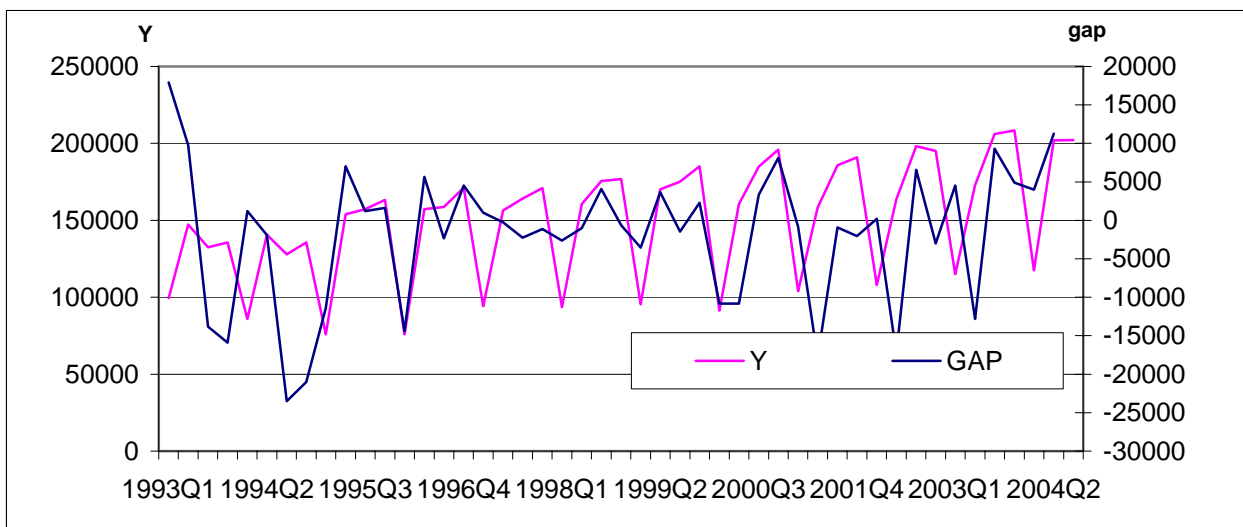
Эцэст нь тэмдэглэхэд инфляцийг прогнозлохдоо энд зөвхөн нэг тэгшитгэлт загваруудыг ашигласан бөгөөд энэ нь инфляцид гадаад болон дотоод хүчин зүйлсийн дамжин нөлөөлөх нөлөөллийг илэрхийлдэггүй. Тухайлбал инфляцид хүчтэй нөлөө үзүүлдэг гадаад валютын ханшны өөрчлөлт болон импортын барааны өөрчлөлтүүд нь бараа, үйлчилгээ, санхүү болон хөрөнгийн захаар дамжин хэрэглэгч, үйлдвэрлэгчийн үнэд харилцан адилгүй нөлөө үзүүлдэг билээ.

Хавсралт 1. Ашигласан тоон мэдээлэл  
 Inf-сар болон улирлын инфляцийн түвшин  
 CPI- сар болон улирлын хэрэглээний бараа, үйлчилгээний үнэ, тарифын индекс, хувиар  
 GAP- улирлын ДНБ-ий боломжит түвшингээсээ хэлбэлзэх хэлбэлзэл, сая төгрөгөөр  
 D1- 2004 оны 7-9 сард гарсан нефтийн гадаад зах зээлийн үнийн өсөлтийн дамми  
 D2- 1997 оны 5-8 сарын дамми

ХҮИ-ийн индекс, хувиар, 2000.12=100



Улирлын ДНБ, сая төгрөгөөр



Хавсралт 2.

Хүснэгт 1. ХҮИ, хувиар, 2000.12=100

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1998-2003 2004оны дундаж
1	81.0	84.2	95.66	104.85	108.51	110.33	116.60
2	81.4	87.2	97.94	106.59	109.28	111.43	118.95
3	84.9	88.6	98.85	109.49	107.78	113.06	120.07
4	88.2	91.9	104.93	111.44	109.03	116.03	121.50
5	89.0	94.0	108.55	114.00	110.08	119.16	122.65
6	86.6	94.1	108.55	109.76	109.50	116.74	122.95
7	85.6	93.0	105.50	107.53	108.49	115.49	125.06
8	83.1	91.1	98.40	104.10	106.30	111.04	125.50

	9	80.6	88.5	96.98	101.97	105.41	111.13	125.00	
	10	81.5	88.7	97.03	103.26	106.34	112.28		
	11	82.4	91.0	97.90	105.69	108.01	113.64		
	12	84.1	92.5	99.99	107.92	109.78	114.89		
Эхний 9 сарын өөрчлөлт		1.6	5.3	4.9	2.0	-2.3	1.2	8.8	2.1
Эхний 12 сарын өөрчлөлт		6.0	10.0	8.1	7.9	1.7	4.6		6.4

### Хүснэгт 2. 2004-2005 оны инфляцийн прогнозын утга

		3 жилийн		7 жилийн		
		дундаж	дундаж	экспоненциал	арга	
2004	1		116.6	116.6	117.0	116.6
	2		119.0	119.0	118.7	118.3
	3		120.1	120.1	121.0	120.0
	4		121.5	121.5	122.6	121.4
	5		122.7	122.7	123.0	122.4
	6		123.0	123.0	122.5	123.6
	7		125.1	125.1	121.6	124.6
	8		125.5	125.5	123.3	125.1
	9		126.8	125.0	124.4	125.0
	10		129.0	126.1	126.3	125.1
	11		131.1	128.1	128.3	126.1
	12		131.1	130.2	127.7	127.5
2005	1		133.7	132.7	130.3	128.7
	2		135.2	135.3	133.0	129.6
	3		136.5	137.5	136.4	131.6
	4		139.0	142.3	140.1	134.5
	5		141.8	145.6	142.7	136.6
	6		138.8	145.0	143.8	136.8
	7		136.9	143.3	142.1	135.6
	8		132.8	138.4	140.9	134.5
	9		131.6	136.4	140.1	134.1
	10		133.0	137.6	141.4	134.4
	11		135.2	139.8	143.5	135.2
	12		137.4	142.1	142.6	136.3
Жилийн өөрчлөлт 2004		14	13	11	11	
Жилийн өөрчлөлт 2005		5	9	12	7	

### Хавсралт 3.

#### а. ARMA загварын үнэлгээ

Dependent Variable: INF1

Method: Least Squares

Date: 11/02/04 Time: 11:40

Sample (adjusted): 1997M08 2004M09

Included observations: 86 after adjustments

Convergence achieved after 17 iterations

Backcast: 1995M12 1996M11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.508439	0.133139	3.818868	0.0003
T	0.001007	0.000384	2.620782	0.0107

LOG(T)	-0.092132	0.030696	-3.001489	0.0037
D1	0.012401	0.005261	2.357035	0.0211
D2	-0.044417	0.011940	-3.720040	0.0004
INF1(-1)	1.377595	0.121428	11.34492	0.0000
INF1(-2)	-0.481098	0.107339	-4.482038	0.0000
INF1(-11)	-0.072675	0.029172	-2.491239	0.0150
AR(1)	0.339529	0.156103	2.175039	0.0329
AR(3)	-0.418083	0.089878	-4.651692	0.0000
AR(4)	0.269155	0.099831	2.696112	0.0087
AR(9)	0.131057	0.066070	1.983607	0.0511
MA(3)	-0.138213	0.075005	-1.842705	0.0695
MA(12)	-0.835089	0.057061	-14.63502	0.0000

R-squared	0.994225	Mean dependent var	1.080977
Adjusted R-squared	0.993183	S.D. dependent var	0.065743
S.E. of regression	0.005428	Akaike info criterion	-7.446501
Sum squared resid	0.002122	Schwarz criterion	-7.046957
Log likelihood	334.1996	F-statistic	953.5560
Durbin-Watson stat	1.713084	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots	.82	.61+.54i	.61-.54i	.25+.84i
	.25-.84i	-.31+.63i	-.31-.63i	-.78-.17i
	-.78+.17i			
Inverted MA Roots	1.00	.86+.48i	.86-.48i	.49-.84i
	.49+.84i	-.01+.98i	-.01-.98i	-.50-.86i
	-.50+.86i	-.85+.50i	-.85-.50i	-.97

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.83514	Probability	0.182337
Obs*R-squared	1.66052	Probability	0.221021

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/02/04 Time: 11:41

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.015329	0.145639	0.105253	0.9165
T	-5.91E-05	0.000414	-0.142736	0.8869
LOG(T)	0.000246	0.033717	0.007288	0.9942
D1	0.004708	0.004652	1.012013	0.3150
D2	0.016357	0.012860	1.271915	0.2076
INF1(-1)	-0.277734	0.141872	-1.957637	0.0543
INF1(-2)	0.266868	0.126113	2.116103	0.0379
INF1(-11)	0.000141	0.027699	0.005107	0.9959
AR(1)	-0.551520	0.311296	-1.771691	0.0808

AR(3)	0.019965	0.081079	0.246242	0.8062
AR(4)	-0.291398	0.145810	-1.998479	0.0496
AR(9)	0.045818	0.057663	0.794581	0.4295
MA(3)	-0.028106	0.044577	-0.630507	0.5304
MA(12)	0.028264	0.044570	0.634146	0.5281
RESID(-1)	0.868442	0.398699	2.178190	0.0328
RESID(-2)	0.546783	0.195140	2.802004	0.0066

R-squared	0.025074	Mean dependent var	0.000256
Adjusted R-squared	0.090140	S.D. dependent var	0.004989
S.E. of regression	0.004759	Akaike info criterion	-7.691276
Sum squared resid	0.001585	Schwarz criterion	-7.234653
Log likelihood	346.7248	F-statistic	1.561400
Durbin-Watson stat	2.009366	Prob(F-statistic)	0.107814

ARCH Test:

F-statistic	0.624723	Probability	0.431550
Obs*R-squared	0.634997	Probability	0.425528

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/02/04 Time: 11:47

Sample (adjusted): 1997M09 2004M09

Included observations: 85 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.71E-05	4.68E-06	5.789468	0.0000
RESID^2(-1)	-0.086487	0.109422	-0.790394	0.4316

R-squared	0.007471	Mean dependent var	2.49E-05
Adjusted R-squared	-0.004488	S.D. dependent var	3.49E-05
S.E. of regression	3.50E-05	Akaike info criterion	-17.65802
Sum squared resid	1.02E-07	Schwarz criterion	-17.60055
Log likelihood	752.4660	F-statistic	0.624723
Durbin-Watson stat	1.994015	Prob(F-statistic)	0.431550

б. Phillips-ийн муруйн үнэлгээ

Dependent Variable: D(CPI)

Method: Least Squares

Date: 10/29/04 Time: 16:08

Sample (adjusted): 1993Q4 2004Q3



Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.370674	2.576730	-3.248565	0.0025
LOG(T)	2.703256	0.838817	3.222700	0.0027
GAP	-2.85E-05	1.67E-05	-1.707294	0.0961
D(CPI(-2))	-0.283402	0.083270	-3.403400	0.0016
D(CPI(-1))	-0.465089	0.092943	-5.004038	0.0000
D1	22.51247	3.612222	6.232305	0.0000
D2	9.628399	3.732408	2.579675	0.0140
R-squared	0.679261	Mean dependent var		0.485455
Adjusted R-squared	0.627249	S.D. dependent var		5.799933
S.E. of regression	3.541054	Akaike info criterion		5.511636
Sum squared resid	463.9453	Schwarz criterion		5.795484
Log likelihood	-114.2560	F-statistic		13.05974
Durbin-Watson stat	1.994476	Prob(F-statistic)		0.000000

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.791611	Probability	0.461059
Obs*R-squared	1.904200	Probability	0.385930

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/01/04 Time: 15:53

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.380900	2.708352	-0.140639	0.8890
LOG(T)	0.141607	0.886835	0.159677	0.8741
GAP	-4.67E-06	1.76E-05	-0.265042	0.7925
D(CPI(-2))	-0.044849	0.096858	-0.463040	0.6462
D(CPI(-1))	-0.002839	0.114492	-0.024798	0.9804
D1	0.394298	3.650736	0.108005	0.9146
D2	0.101576	3.754560	0.027054	0.9786
RESID(-1)	-0.008400	0.210160	-0.039972	0.9683
RESID(-2)	0.250247	0.199489	1.254439	0.2180
R-squared	0.043277	Mean dependent var		1.68E-15
Adjusted R-squared	-0.175402	S.D. dependent var		3.284726
S.E. of regression	3.561168	Akaike info criterion		5.558303
Sum squared resid	443.8670	Schwarz criterion		5.923251
Log likelihood	-113.2827	F-statistic		0.197903

Durbin-Watson stat	1.937169	Prob(F-statistic)	0.989348
--------------------	----------	-------------------	----------

---

ARCH Test:

F-statistic	0.002248	Probability	0.962417
Obs*R-squared	0.002357	Probability	0.961278

---

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/01/04 Time: 15:53

Sample (adjusted): 1994Q1 2004Q3

Included observations: 43 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.64101	2.515783	4.229699	0.0001
RESID^2(-1)	0.007371	0.155484	0.047409	0.9624

---

R-squared	0.000055	Mean dependent var	10.71859
Adjusted R-squared	-0.024334	S.D. dependent var	12.37991
S.E. of regression	12.52963	Akaike info criterion	7.939465
Sum squared resid	6436.661	Schwarz criterion	8.021382
Log likelihood	-168.6985	F-statistic	0.002248
Durbin-Watson stat	1.998812	Prob(F-statistic)	0.962417