

**S.HÜSEYNOV, R.RƏHMANOV, Ş.ADIGÖZƏLOV**

*VALYUTA EHTİYATLARIN OPTIMAL SƏVIYYƏSİNİN*

*QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ*

**Xülasə**

Tədqiqat işinin məqsədi valyuta ehtiyatlarının optimal səviyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Bu məqsədlə Frenkel və Yovanoviçin təklif etdiyi modeldə stoxastik proses istifadə olunur. Modeli qiymətləndirmək üçün tədiyə balansının tarazlığı ehtimal edilir. Şərtli dəyişən isə GARCH modeli əsasında qiymətləndirilmişdir.

Xarici valyuta ehtiyatların optimal səviyyədə olması Mərkəzi Banka makroiqtisadi sabitliyin qorunmasına və ehtiyatların səmərəli istifadəsinə imkan verir.

**Açar sözlər:** valyuta ehtiyatı, optimal səviyyə, makroiqtisadi sabitlik

**JEL Təsnifatı:** E58, F32

**Abstract**

The main purpose of this paper is to estimate the optimal level of foreign exchange reserves. For this purpose, we use the stochastic process model developed by Frenkel and Jovanovic (1981). When we estimate the model, we assume the balance of payments equilibrium. Furthermore, to compute the conditional variable, we use the GARCH model.

By maintaining the level of foreign exchange reserves at the optimal level, the Central Bank can secure macroeconomic stability and use the reserves more effectively.

**Key words:** foreign reserves, optimal level, macroeconomic stability

**JEL classification:** E58, F32

## Giriş

Təcrübədə valyuta ehtiyatları xarici likvidliyin təmin edilməsinə və məzənnə siyasətinin həyata keçirilməsinə böyük dəstək verir. Son on ildə dünyada rəsmi xarici valyuta ehtiyatlarında kəskin artım müşahidə edilir. Belə ki, 2000-ci ildə qlobal qeyri-qızıl ehtiyatları dünyanın 12 həftəlik, 2005-ci ildə 16 həftəlik və 2009-cü ildə isə 27 həftəlik idxalına bərabər olmuşdur.<sup>1</sup>

Azərbaycan son illər dünya iqtisadiyyatına sürətli inteqrasiya etmişdir. Yüksək maliyyə liberallaşması bu inteqrasiyada mühüm amillərdən biri olmuşdur. Kapitalın hərəkəti rejimi sərbəstləşdirilmişdir. Qiymətlərin və maliyyə sisteminin sabitliyini təmin etmək üçün Azərbaycan manatının ABŞ dollarına məzənnəsi isə sabit saxlanılır. Beləliklə, kapitalın hərəkətinin sərbəstliyi şəraitində və sabit məzənnə rejimində xarici valyuta ehtiyatlarının makroiqtisadi əhəmiyyəti daha da artır.

Neft və qaz hasilatının artması və neftin dünya bazar qiymətlərinin yüksəlməsi iri həcmdə valyuta ehtiyatlarının toplanmasını şərtləndirmişdir. Hazırda Azərbaycanın strateji valyuta ehtiyatlarının həcmi 3 illik əmtəə və xidmət idxalının fasiləsiz maliyyələşməsi üçün yetərlidir. Təcrübədə xarici valyuta ehtiyatlarının 3 aylıq idxala bərabər olması norma kimi qəbul edilmişdir. Buna baxmayaraq 1997-ci ilin Asiya böhranı göstərdi ki, bu əmsal bütün ölkələr üçün effektiv indikator ola bilməz. Məsələn, böhrandan əvvəlki ildə Taylandın xarici valyuta ehtiyatları 5.4 ayın idxalına kifayət edirdi və böhran zamanı bu göstərici 4.33 olmuşdur.<sup>1</sup> Oxşar situasiyalar Sinqapurda, İndoneziyada və Malayziyada da müşahidə edilmişdir.

Təqdim edilən məqalədə Frenkelin (Frenkel) və Yovanoviçin (Jovanovic) təklif etdiyi modeldən istifadə etməklə 2007-2010-cü illərdə rəsmi valyuta ehtiyatlarının optimal səviyyəsi qiymətləndirilmişdir [1]. Bundan əlavə, müxtəlif ekonometrik alətlərdən istifadə etməklə modelin xüsusiyyətləri müəyyən edilmişdir.

## Ekonometrik model

---

<sup>1</sup> <http://data.worldbank.org/>

Ehtiyatların optimal səviyyəsini müəyyən etmək üçün modeldə stoxastik proses istifadə olunur. Xarici valyuta ehtiyatlarının dəyişməsi aşağıda göstərilən düstur əsasında qiymətləndirilir:

$$dR(t) = -\mu dt + \sigma dW(t); R(0) = R_0, \mu \geq 0,$$

Burada:  $W(t)$  standart Veyner (Wiener) prosesidir;  $R_0$  - ehtiyatların optimal səviyyəsini göstərir. Qısamüddətli dövrdə ( $dt$ ) ehtiyatların dəyişməsi normal paylanıb:  $\mu dt$  onun orta göstəricisi (mean),  $\sigma^2 dt$  isə orta qiymətdən yayınmanı (variance) göstərir.

Bu model bufer ehtiyat modeli (buffer stock model) adlanır. Modeldə xarici valyuta ehtiyatları xarici iqtisadi şoklara qarşı bufer rolunu oynayır. Qeyd edək ki, xarici valyuta ehtiyatlarının optimal səviyyəsi uyğunlaşdırma və alternativ xərclərdən asılıdır. Xarici ehtiyatları optimal səviyyəyə çatdırmaq üçün dövlət öz xərclərini azaldır və nəticədə, cəmiyyət müəyyən itkilərə məruz qalır. Həmin itkilər uyğunlaşdırma xərci adlanır. Alternativ xərc isə xarici ehtiyatların uzunmüddətli istiqrazlara yerləşdirildiyi zaman əldə olunacaq faiz gəlirini əks etdirir. Valyuta ehtiyatlarının optimal səviyyəsini müəyyən etmək üçün qeyd olunan xərclər minimumlaşdırılır.

$$R_0 = \sqrt{\frac{2C\sigma^2}{(\mu^2 + 2r\sigma^2)^{1/2} - \mu}} \quad (1)$$

Burada:  $r$  alternativ xərcləri əks etdirir,  $C$  isə uyğunlaşdırma xərcidir.

Modeli qiymətləndirmək üçün tədiyyə balansının tarazlıq vəziyyətində olması fərz edilir ( $\mu=0$ ). Beləliklə, birinci düsturu aşağıdakı formada yazmaq olar:

$$R_0 = 2^{1/4} C^{1/2} \sigma^{1/2} r^{-1/4} \quad (2)$$

İkinci düsturu loqarifmə alsaq qiymətləndirmə üçün aşağıdakı yeni modeli alarıq:

$$\ln R = b_0 + b_1 \ln \sigma + b_2 \ln r + u$$

Burada:  $b_0$  uyğunlaşdırma xərcidir;  $\sigma$  dəyişiklik ölçüsüdür və şərti volatilliklə əvəz olunacaq;  $r$  alternativ xərcidir, bu göstərici isə, dövlət qısamüddətli istiqrazları üzrə faiz dərəcəsi ilə əvəz olunacaq;  $u$  qalıq həddidir (residual term).

### Statistik baza

Modelin qiymətləndirilməsi zamanı Azərbaycan Mərkəzi Bankının aylıq əsasda 2007-2010-cu illər üzrə statistik məlumatlarından (48 ay) istifadə edilmişdir. Rəsmi xarici valyuta ehtiyatları burada xarici ehtiyatları ifadə edir. Qiymətləndirmə zamanı GARCH modelindən istifadə etməklə şərti volatillik hesablanmışdır. (Salman, F. And A. Salih. (1999)). Dövlət qısamüddətli istiqrazlarının son ödəniş müddətləri isə müxtəlif olduğundan, bütün hallarda müddəti ən gec bitən istiqrazlar üzrə faiz dərəcəsiindən istifadə edilmişdir.

Modelə daxil olan dəyişənlər mövsümi təmizlənmiş və vahid kök testləri həyata keçirilmişdir. Genişləndirilmiş Dikey-Fuller və Filips-Perron testləri göstərir ki, rəsmi xarici valyuta ehtiyatları istisna olmaqla, bütün loqarifmlə verilmiş dəyişənlərin vahid kökü var (cədvəl 1). Bu səbəbdən, qiymətləndirmədə qeyri-stasionar dəyişənlərin birinci tərtib fərqlərindən istifadə olunacaqlar.

### Cədvəl 1. Vahid kök testləri

Dəyişən	Səviyyə (level)		Birinci tərtib fərq	
	GDF	FP	GDF	FP
R	0.038	0.046	0.000	0.000
$\sigma$	0.545	0.467	0.000	0.000
r	0.637	0.637	0.000	0.000

Sıfır fərziyyəsi: dəyişənin vahid kökü var (ehtimal qiyməti)

### Metodologiya

Xarici valyuta ehtiyatlarının şərtli dəyişkənliyini ( $\sigma$ ) hesablamaq üçün aşağıdakı GARCH (q,p) modeli qiymətləndirilməlidir:

$$R_t = c + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

burada:  $c$  və  $\omega$  sabit hədlər,  $\varepsilon_t$  qalıq kəmiyyət,  $\varepsilon_{t-i}^2$  -ARCH kəmiyyəti,  $\sigma_{t-j}^2$  is əvvəlki dövrün dəyişkənliyinin proqnozudur (GARCH kəmiyyəti).

Modeli qiymətləndirmək üçün Vektor Avto Reqrəsiya (VAR) metodologiyası tətbiq olunacaqdır. Kointeqrasiya (co-integration) metodologiyasından istifadə edilməməsinin səbəbi dəyişənlərin fərqli inteqrasiya tərtiblərə malik olması ilə əlaqədardır. Modelin VAR forması aşağıdakı kimidir:

$$\begin{pmatrix} \ln R_t \\ \ln \sigma_t \\ \ln r_t \end{pmatrix} = \sum_{i=1}^p A_i \begin{pmatrix} \ln R_{t-i} \\ \ln \sigma_{t-i} \\ \ln r_{t-i} \end{pmatrix} + \varepsilon_t$$

burada,  $A_i$  əmsal matrisi,  $\varepsilon_t$  isə qalıq kəmiyyətin vektorudur.

### Empirik nəticələr

Birinci addım olaraq GARCH modeli vasitəsilə şərtli volatillik hesablanır. Ümumilikdə, dörd GARCH modeli qiymətləndirilmişdir: GARCH(1,1), GARCH(1,2), GARCH(2,1) və GARCH(2,2). Heç bir modeldə ARCH effekti tapılmamışdır (Cədvəl 2) və bu səbəbdən Akaike Məlumat Meyarına (Akaike Information Criteria) əsasən, GARCH (2,2) modelinə üstünlük verilir.

**Cədvəl 2. ARCH testi**

Model	ARCH
GARCH(1,1)	0.962
GARCH(1,2)	0.477
GARCH(2,1)	0.966
GARCH(2,2)	0.985

**Cədvəl 3. Modelin seçmə meyarı**

Model	AMM
GARCH(1,1)	13.747
GARCH(1,2)	13.739
GARCH(2,1)	13.772
GARCH(2,2)	13.513*

VAR Sıfır fərziyyəsi: ARCH effekti yoxdur (ehtimal qiymətləri)

Modelin nəticələri dəyişənlərin laqla verilmiş parametrlərinə həssasdırlar. Bu səbəbdən, optimal laqq səviyyəsini müəyyən etmək üçün istifadə olunan bütün testlər göstəricilərin birinci tərtib laqlarının optimal olduğunu göstərir (Cədvəl 4).

**Cədvəl 4. VAR modelində laqların seçilmə meyarları**

Laq	LR	SPS	AMM	ŞM	HK
0	-	0.001	1.110	1.237	1.156
1	117.690*	3.64e-05*	-1.709*	-1.202*	-1.526*
2	11.576	4.06e-05	-1.610	-0.723	-1.290
3	3.523	5.78e-05	-1.278	-0.011	-0.820
4	3.457	8.31e-05	-0.956	0.691	-0.360
5	8.452	9.81e-05	-0.858	1.170	-0.125
6	7.863	0.000	-0.782	1.624	0.088

Qeyd: LR: sonradan dəyişmiş LR test statistikas, 5% səviyyəsində (sequential modified LR test statistic)

SPS: Sonuncu proqnoz səhvi (Final prediction error)

ŞM: Şvarts məlumat meyarı (Schwarz information criterion)

HK: Hannan Kvin məlumat meyarı (Hannan-Quinn information criterion)

Burada səciyyəvi köklərin modulları birdən aşağı olduğu üçün qiymətləndirilmiş model sabitdir (Cədvəl 5).

### Cədvəl 5. Səciyyəvi çoxhədlinin kökləri

Kökün modulu

0.921

0.238

0.210

Bundan başqa, LM testi göstərir ki, qalıqlarda heç bir seriyalı korrelyasiya yoxdur (Cədvəl 6) və Portmantou testi (Portmanteau test) qalıq avto-korrelyasiya aşkar etmir (Cədvəl 7).

### Cədvəl 6. VAR qalıq seriyalı korrelyasiya LM testi

Laq	Ehtimal
1	0.587
2	0.766
3	0.975
4	0.903
5	0.303
6	0.522
7	0.625
8	0.836
9	0.324
10	0.053
11	0.100
12	0.257

: h laqda seriyalı korrelyasiya yoxdur

### Cədvəl 7. VAR Avto-korrelyasiya üçün qalıq Portmantou Testi

Laq	Ehtimal
1	-
2	0.252
3	0.705
4	0.868
5	0.751
6	0.712
7	0.767
8	0.850
9	0.829
10	0.709

Sifir fərziyyəsi: h laq kimi qalıq avto-korrelyasiya yoxdur

Modelin spesifikasiyasının düzgün olmasının təyin edilməsindən sonra, müxtəlif ekonometrik alətlər modelə tətbiq oluna bilər. Qrancer testi (Granger Causality Test) faiz dərəcəsinin və ehtiyatların dəyişməsi arasında birtərəfli əlaqənin olmasını göstərmişdir (Cədvəl 8). Bu onu güman edir ki, faiz dərəcəsinin keçmişdəki dəyişkənliyi xarici ehtiyatların dəyişkənliyini proqnozlaşdırmaqda kömək edə bilər.

### Cədvəl 8. VAR Qrancer Səbəb-Təsir Testi

Endogen dəyişən
-----------------

Mərkəzi Bank və İqtisadiyyat – N1, 2014

		R	$\sigma$	r
Ekzogen	R	-	0.800	0.615
dəyişən	$\sigma$	0.937	-	0.555
	r	0.780	0.001	-

Sifir fərziyyəsi: Qrancer səbəb-təsiri yoxdur (ehtimal qiymətləri)

Növbəti tətbiq olunan alət dispersiyanın dekompozisiyasıdır (Variance decomposition). Bu, ehtiyatların dəyişməsində yalnız faiz dərəcələrinin dəyişmə payının statistik baxımdan əhəmiyyətli olduğunu göstərir (Cədvəl 9).

**Cədvəl 9. Dispersiyanın dekompozisiyası, %**

() - t statistikanı göstərir

<b>R-in dispersiyanın dekompozisiyası</b>				
Dövr	SS.	R	$\sigma$	r
1	0.046150	100.0000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	0.062802	99.87355 (2.52284)	0.026149 (1.58077)	0.100302 (1.91402)
3	0.074038	99.87122 (3.52005)	0.039710 (2.43397)	0.089067 (2.29937)
4	0.082380	99.86639 (4.26613)	0.048025 (3.00495)	0.085580 (2.65743)
5	0.088846	99.86426 (4.77167)	0.053125 (3.38607)	0.082618 (2.87703)
6	0.093984	99.86276 (5.13769)	0.056510 (3.66004)	0.080733 (3.03834)
7	0.098132	99.86174 (5.40771)	0.058872 (3.86110)	0.079392 (3.15330)
8	0.101519	99.86099 (5.61274)	0.060593 (4.01346)	0.078418 (3.24024)
9	0.104307	99.86043 (5.77106)	0.061885 (4.13075)	0.077685 (3.30645)
10	0.106615	99.86000 (5.89527)	0.062879 (4.22258)	0.077122 (3.35827)
<b><math>\sigma</math>-in dispersiyanın dekompozisiyası</b>				
Dövr	SS	R	$\sigma$	r
1	0.609422	0.192403 (3.35019)	99.80760 (3.35019)	0.000000 (0.00000)
2	0.698777	0.180926 (2.98667)	78.84442 (10.0039)	20.97466 (9.83643)
3	0.699721	0.198455 (3.00077)	78.86817 (10.1160)	20.93337 (9.95956)
4	0.699988	0.211358 (3.00926)	78.81843 (10.2386)	20.97021 (10.0842)
5	0.700029	0.221970 (3.02248)	78.81016 (10.2534)	20.96787 (10.0989)
6	0.700061	0.230874	78.80306	20.96606

Mərkəzi Bank və İqtisadiyyat – N1, 2014

		(3.03337)	(10.2627)	(10.1071)
7	0.700087	0.238407	78.79712	20.96448
		(3.04510)	(10.2641)	(10.1063)
8	0.700110	0.244794	78.79207	20.96313
		(3.05586)	(10.2644)	(10.1047)
9	0.700129	0.250210	78.78779	20.96200
		(3.06670)	(10.2641)	(10.1020)
10	0.700145	0.254805	78.78416	20.96103
		(3.07687)	(10.2637)	(10.0995)

**r-in dispersiyasının dekompozisiyası**

Dövr	SS	R	$\sigma$	r
1	0.193688	0.000839	5.644533	94.35463
		(3.02426)	(6.84341)	(7.39960)
2	0.201641	0.004446	5.228761	94.76679
		(2.95937)	(6.67896)	(7.22798)
3	0.201811	0.008176	5.233520	94.75830
		(2.95541)	(6.67407)	(7.21898)
4	0.201831	0.011562	5.232539	94.75590
		(2.95617)	(6.69139)	(7.23464)
5	0.201834	0.014470	5.232396	94.75313
		(2.95851)	(6.69394)	(7.23640)
6	0.201837	0.016948	5.232264	94.75079
		(2.96073)	(6.69608)	(7.23839)
7	0.201839	0.019052	5.232155	94.74879
		(2.96303)	(6.69629)	(7.23867)
8	0.201841	0.020838	5.232062	94.74710
		(2.96519)	(6.69631)	(7.23894)
9	0.201842	0.022353	5.231984	94.74566
		(2.96728)	(6.69594)	(7.23890)
10	0.201844	0.023638	5.231918	94.74444
		(2.96926)	(6.69559)	(7.23895)

Çoleski (Cholesky) qəbili: R  $\sigma$  r  
 SS (standart səhv): Monte Karlo (1000 təkrar)

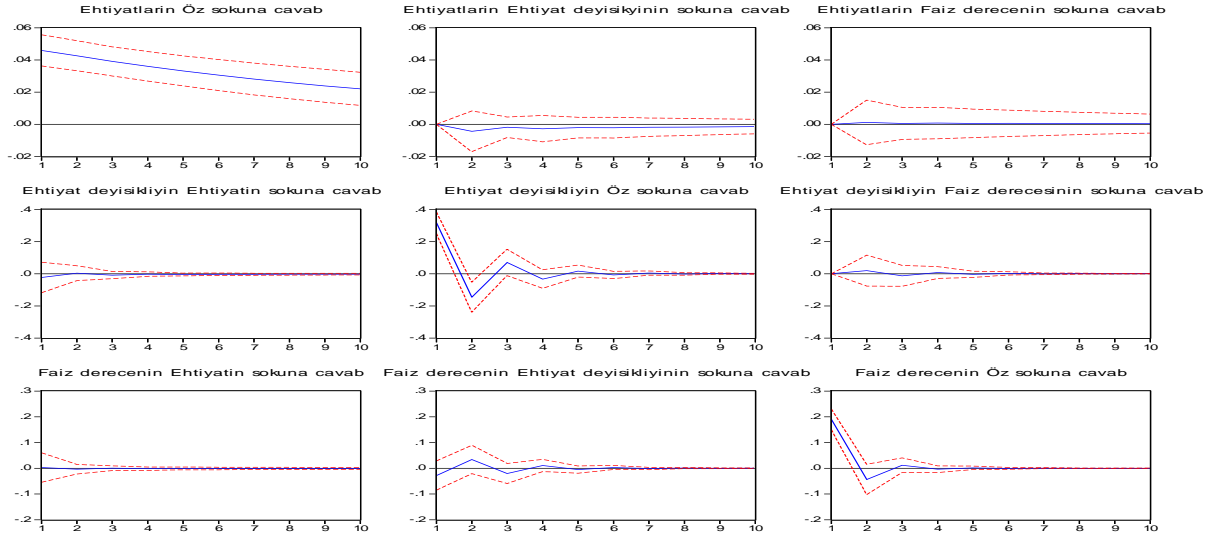
Hesablamalar göstərir ki, dəyişənlərin öz şoklarına impuls reaksiyaları (impulse responses) statistik cəhətdən əhəmiyyətlidir və ehtiyatların variasiyası (dəyişməsi) faiz dərəcəsinin şoklarına əhəmiyyətli reaksiya verir. Ehtiyatların variasiyası faiz dərəcəsinin müsbət şokuna pozitiv reaksiya verir. Şokun təsiri ilk iki ayda artır və sonrakı bir ay ərzində yox olur (Qrafik 1).

Beləliklə, daxili faiz dərəcəsinin dəyişməsi ehtiyatların variasiyasına təsir edir. Daxili faiz dərəcəsinin artırılmasında məqsəd əmanətçiləri milli valyutada ifadə olunmuş istiqrazların alınmasına cəlb etməkdir. Əgər əmanətçilər daxili istiqrazların alınmasında qərarlıdırlarsa, onlar həmin istiqrazları almaq üçün xarici valyutayı satır və əvəzində milli valyuta əldə edirlər. Nəticədə, xarici valyuta



ehtiyatları artır. Lakin, təcrübə göstərir ki, bu heç də hər zaman baş vermir. Böhran dövrlərində xarici valyutaya tələb əhəmiyyətli arta da bilər. Nəticədə, daxili faiz dərəcəsinin artması ehtiyatların variasiyasını artırır (Salman və Salih, 1999).

### Qrafik 1. Şoklara reaksiyalar



Çoleski şoku bir standart yayınmaya bərabərdir (standard deviation)  $\pm 2$  standart səhv

Tədqiq olunan dövrdə ehtiyatların optimal səviyyəsini müəyyən etmək üçün modelin simulyasiyaları aparılır. Simulyasiyalar göstərir ki, 2008-ci ilin əvvəlindən 2009-cu ilin əvvəlində Mərkəzi Bankın faktiki valyuta ehtiyatları optimal səviyyəni 500 milyon ABŞ dollarına-dək üstələmişdir. Qlobal böhranın pik dövrünü nəzərə almasaq, 2010-cu ilin sentyabr ayından başlayaraq faktiki ehtiyatlar optimal səviyyəni yenidən üstələməyə başlamışdır (200 milyon ABŞ dollarına-dək).

### Nəticələr

Xarici valyuta ehtiyatları üç yolla formalaşır: müsbət ticarət balans, xarici investisiyalar və xarici kreditlər. Azərbaycan üçün xarici valyuta ehtiyatlarının əsas mənbəyi müsbət ticarət balansıdır. Bu balans hesabına yaradılmış böyük həcmli valyuta ehtiyatları qlobal böhranın təsirlərinin neytrallaşdırılmasında əhəmiyyətli rol oynamışdır. Xarici borcun valyuta ehtiyatlarının mənbəyi kimi istifadə edilməsinə təcrübədə nadir hallarda rast gəlinir. Məsələn, makroiqtisadi sabitlikdə təhlükə yarandıqda və xarici valyuta ehtiyatları azaldıqda xarici borclanmadan istifadə edilir. Belə hallar adətən qlobal böhran zamanı baş verir.

Bu məqalədə qiymətləndirilən model Azərbaycanda rəsmi valyuta ehtiyatlarının optimal səviyyəsinin öyrənməsində sadəcə birinci addımdır və tədqiqat davam etdirilməlidir. Digər nəzəri yanaşmalardan, həmçinin modelləşmə üsullarından, məsələn, VAR metodologiyasının əvəzinə avto-reqressiya paylanmış laq üsulundan (Auto Regressive Distributed Lagged Model) istifadə etmək olar. Bundan başqa, ehtiyatların variasiyası GARCH modelindən əlavə EGARCH modeli əsasında da hesablanı bilər.

### **Ədəbiyyat**

Frenkel J.A. and B. Jovanovic. 1981. "Optimal International Reserves: A Stochastic Framework," *The Economic Journal*, Vol. 91, No. 362, pp. 507-514

Рустамов Э. С. 2010. "Глобальный кризис и антикризисная политика Центрального банка Азербайджана," *Деньги и Кредит*, № 1

Salman, F. And A. Salih. 1999. "Modelling the Volatility in the Central Bank Reserves," Research paper of the Central Bank of Turkey

Olivier Jeanne and Romain Rancière. "The Optimal Level of International Reserves for Emerging Market Countries: Formulas and Applications", IMF, WP/06/229

Philippe Bacchetta. "Capital Controls with International Reserve Accumulation: Can this Be Optimal?" 2012