

Azərbaycanda məzənnənin vektor avtoregressiv analizi – İkinci hissə

written by Hikmat Abdulazizov Hikmət Əbdüləzizov

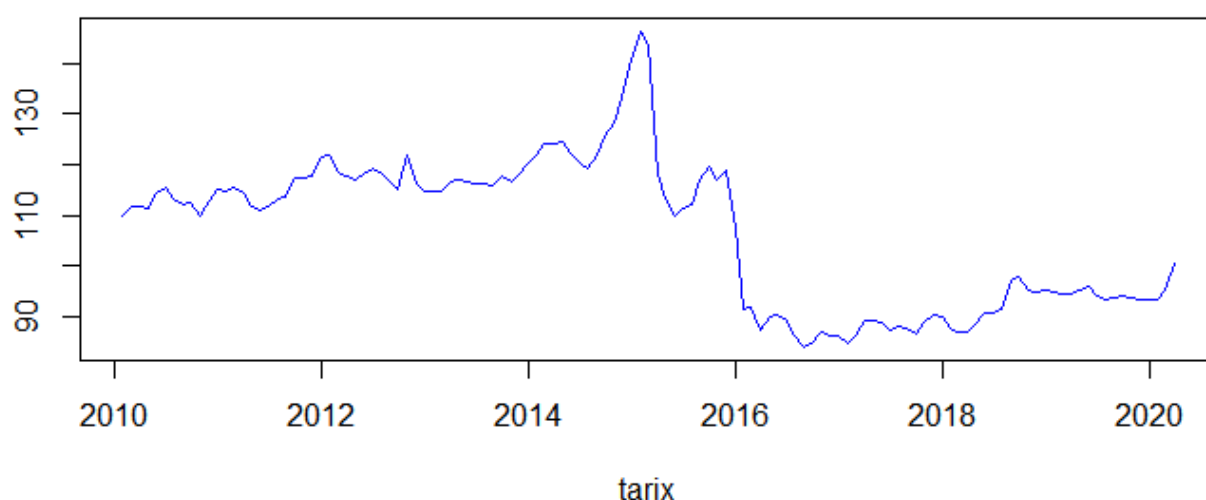
Azərbaycanda məzənnə sabit məzənnə rejiminə uyğundur. Üstəlik, Azərbaycan neftdən çox asılı ölkədir. Buna görə təhlilimizdə daha dəyişkən və mənalı bir şey istifadə etmək istərdik. Birincisi, qeyri-neft real effektiv məzənnədən istifadə etmək istəyirik. 0, qeyri-neft sektorunu təmsil edir və daha dəyişkəndir və real iqtisadiyyatın əsaslarından biri hesab olunur. Datamıza görə, əlimizdə 2010-cu ilin yanvar – 2020-ci ilin mart aylarını əhatə edən aylıq makroiqtisadi dəyişənlər mövcuddur. 123 müşahidəmiz var və onlardan 100-nü modelləşdirmə (təlim), 23-nü isə proqnoz səhvləri (sınaq) üçün istifadə edirik. Daha əvvəl danışdığımız kimi, qeyri-neft real effektiv məzənnəni izah etmək və proqnozlaşdırmaq istəyirik. Bunun üçün bu yazıda bəzi makroiqtisadi dəyişənlərimizdən istifadə edəcəyik.

İlk dəyişən seçimimiz iqtisadiyyatın ən vacib göstəricisi olduğu üçün ÜDM-dir. Təhlilimiz üçün daha uyğun olaraq, qeyri-neft real ÜDM seçirik. Dəyişənləri ÜDM deflyatoru ilə bölməklə real vəziyyətə gətiririk. Qeyri-neft real effektiv məzənnə ilə qeyri-neft real ÜDM arasında müsbət münasibət gözləyirik. İkinci dəyişən seçimimiz isə inflyasiyadır. Bununla birlikdə, məlumatlarımızda inflyasiya üçün üç variantımız var. Hansı birini seçmək üçün biraz daha araşdırma aparmalıyıq. Əlimizdə ÜDM deflyatoru, aylıq İQİ dəyişikliyi və illik bazada İQİ dəyişikliyi var. Yalnız qeyri-neft real effektiv məzənnə ilə korrelyasiyanı nəzərdən keçirsək, illik İQİ ÜDM deflyatorundan və aylıq İQİ-dən müvafiq olaraq -0.79 ilə mütləq baxımdan ən yüksək olan nisbətdə daha yaxşı çıxış edir. İkinci ən yaxşı dəyəri olan – 0.54 ilə ÜDM deflyatorudur. Dəyişənlərdən birini seçməyin başqa bir yolu

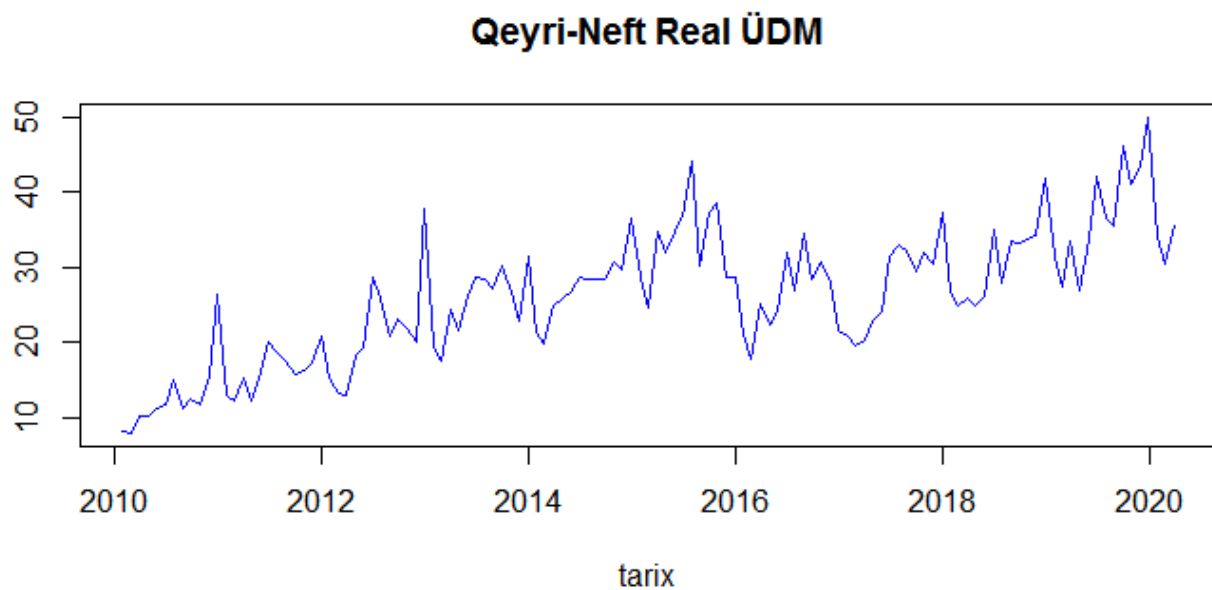
sadə reqressiya etmək və ən yaxşı uyğunluğu seçmək olar. Üç reqressiyadan sonra illik İQİ hələ də modelləşdirmə üçün ən yaxşı seçim kimi görünür. İllik İQİ olan model 0.63 dəyəri ilə ən yüksək R kvadratına malikdir və ən aşağı p dəyəri, ən böyük əmsalı və ən aşağı model səhvi olan variantdır. Nəticədə, illik İQİ-ni digər iki seçimdən fərqli olaraq inflyasiya dəyişkəni olaraq seçirik.

Sonra qeyd edilən üç dəyişən ilə VAR modelini qurmağa və onun proqnoz gücünü qeyri-neft real effektiv məzənnə üçün sınağa çalışırıq. Qeyri-neft real effektiv məzənnəni izah olunan dəyişən, digər iki (qeyri-neft real ÜDM və illik İQİ) dəyişənləri isə izahedici dəyişən kimi düşünə bilərik.

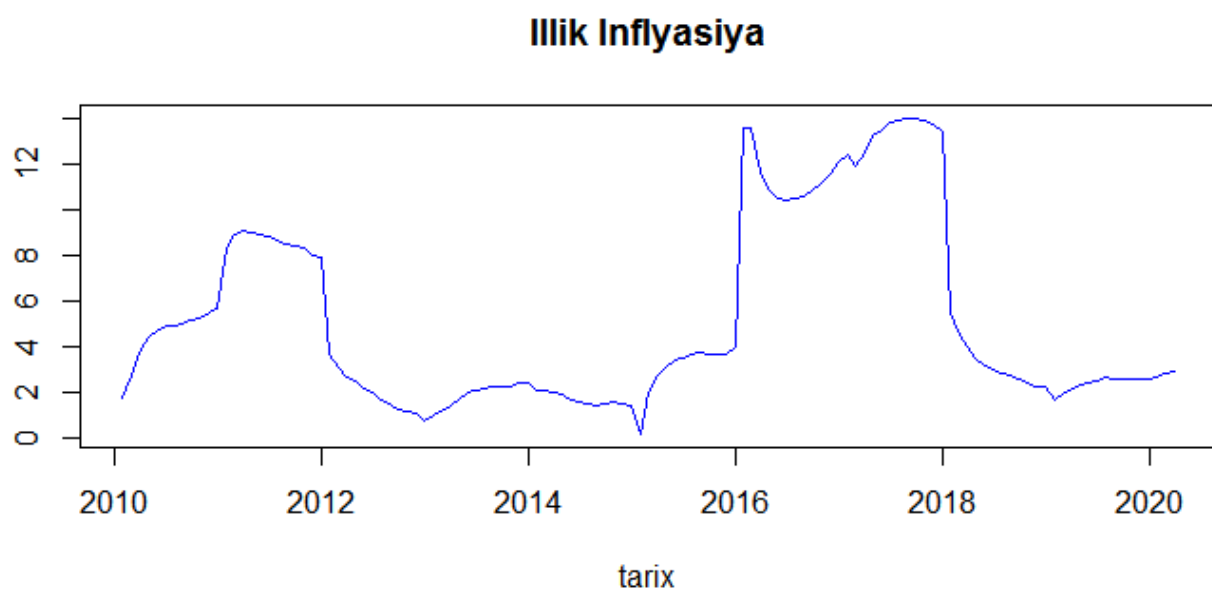
Qeyri-Neft Real Effektiv Məzənnə



Qrafik 1. Qeyri-neft real effektiv məzənnə- 2010, yanvar-2020, mart



Qrafik 2. Qeyri-neft real ÜDM- 2010, yanvar-2020, mart



Qrafik 3. İllik inflyasiya- 2010, yanvar-2020, mart

VAR modelini qurmaq üçün neçə gecikməli dəyər işlədəcəyimizi müəyyənləşdirməliyik. Bundan əlavə, əgər varsa, səbəbiyyət istiqamətini bilmək üçün Granger səbəbiyyət testlərini aparmaq faydalı ola bilər. Gecikən dəyər sayını müəyyən etmək üçün əvvəlcə R-in VARselect funksiyasından istifadə edirik və avtomatik olaraq gecikən dəyərini seçirik.

AIC	HQ	SC	FPE
6.938899	7.073308	7.272207	1031.815
6.885292	7.120508	7.468581	978.711
6.930743	7.266767	7.764013	1026.087
7.060503	7.497334	8.143754	1172.164
7.114317	7.651955	8.447549	1243.609
7.269297	7.907741	8.85251	1463.571
7.395602	8.134854	9.228796	1678.925
7.518272	8.358331	9.601447	1926.076
7.66557	8.606435	9.998725	2274.587
7.560254	8.601927	10.143391	2097.176

Cədvəl 1. VARselect funksiyasının gecikənlər üçün nəticələri

Yuxarıdakı cədvəldə üç dəyişənli VAR modeli üçün gecikən dəyərləri seçmək meyarları göstərilir. Qırmızı dəyərlər hər meyar üçün minimumdur. Göstəriləndiyi kimi, iki meyar birini seçir, digər iki meyar model üçün iki gecikməni seçir. Hər ikisini də sınayacağıq və nümunə xaricində özlərini necə aparacaqlarını yoxlayacağıq. Nümunədən kənar proqnoz səhvləri orta kvadrat səhv kimi hesablanır.

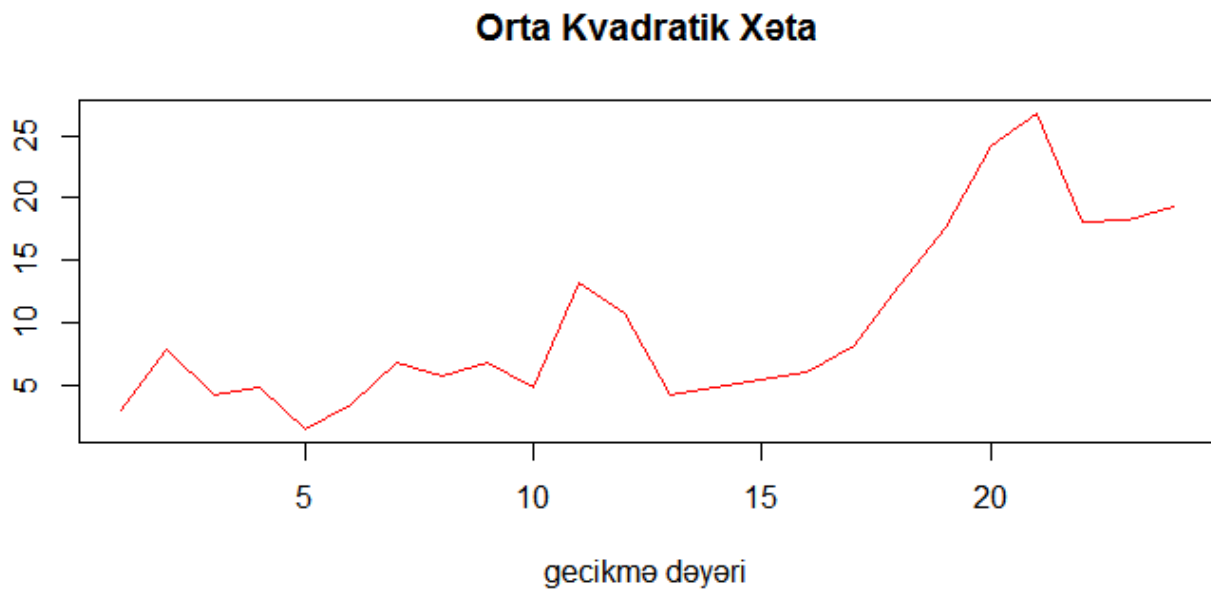
Bir gecikmə olan model, 2020-ci ilin mart ayınadək qeyri-neft real effektiv məzənnənin son 23 üzvünü proqnozlaşdırmaq üçün istifadə olunur və faktiki dəyərlərlə müqayisədə orta kvadratik xəta tapılır. Bu modeldən orta kvadratik xəta 2.9, yəni 7.9'dan iki qat daha kiçikdir, bu isə iki gecikmə olan modeldən orta kvadratik xətdir. Bu, geriləmə seçiminin məlumatları daha az səhvlə proqnozlaşdırmağın nə qədər vacib olduğunu göstərir. Buna görə təhlilimizi daha çox gecikmələrə genişləndiririk. 1-dən 12-yə qədər gecikmə sayları olan 12 model qururuq və nümunə xarici məlumatları proqnozlaşdırarkən kvadratik xətanın nə ilə nəticələncəyini görürük.

Orta Kvadratik Xəta	Model
2.97	model 1
7.91	model 2
5.19	model 3
5.92	model 4
2.75	model 5
2.12	model 6
4.43	model 7
3.25	model 8
4.91	model 9
3.3	model 10
16.32	model 11
11.55	model 12

Cədvəl 2. Hər gecikmə üçün proqnoz nəticələri

Daha çox gecikmə quruluşunu araşdırmaq və daha çox model qurmaq istərdik. Ancaq müəyyən bir nöqtədən sonra proqram təbii olaraq xəta verir və modellər mənasız olur. Ən çox 24 gecikmədən ibarət modellər qura bilərdik. Yuxarıdakı cədvəldən görürük ki, altı gecikməli olan model ən aşağı nümunə xarici

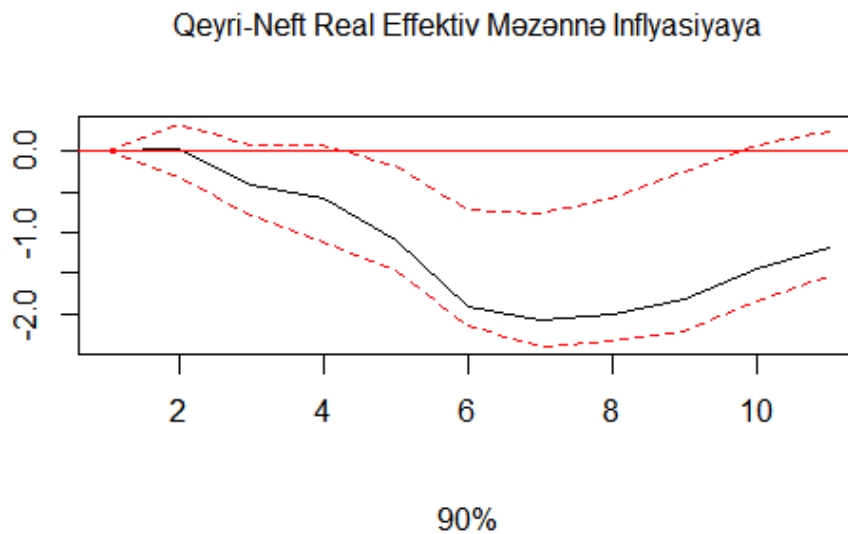
proqnozlaşdırma səhvinə malikdir.



Qrafik 4. 24 gecikməli dəyəərə qədər xəta strukturu

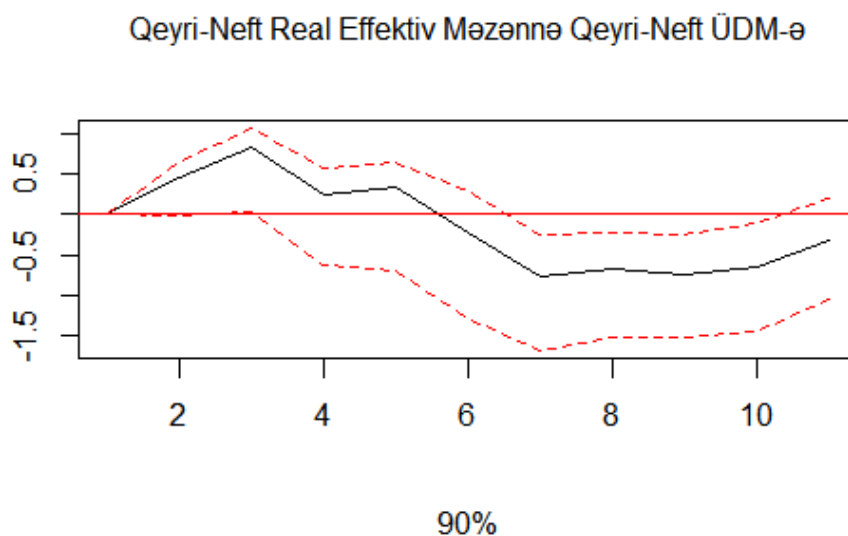
Yuxarıdakı qrafikdən bir daha təsdiqləyirik ki, altı gecikməli olan model VAR çərçivəmizdə üç dəyişən ilə ən yaxşı proqnoz gücünə malikdir. Müqayisə etmək üçün, təsadüfi yürüyüş altı gecikməli olan modelə nisbətən daha pisdır (orta xəta 6.77 ilə). Təsadüfi yürüyüşdən gələn proqnozlar standart normal təsadüfi dəyişənlərin məcmu dərəcəsi ilə əldə edilir (standart normal səhvlər).

Altı gecikmə ilə bir modeli şərh etmək çətinidir, amma xoşbəxtlikdən bunun öhdəsindən gəlmək üçün bir üsulumuz var. İmpuls-reaksiya funksiyaları bir dəyişənin digərinə təsirini qiymətləndirmək üçün yaxşı bir yoldur.



Qrafik 5. İmpuls-reaksiya funksiyası (QNREM İnflyasiyaya)

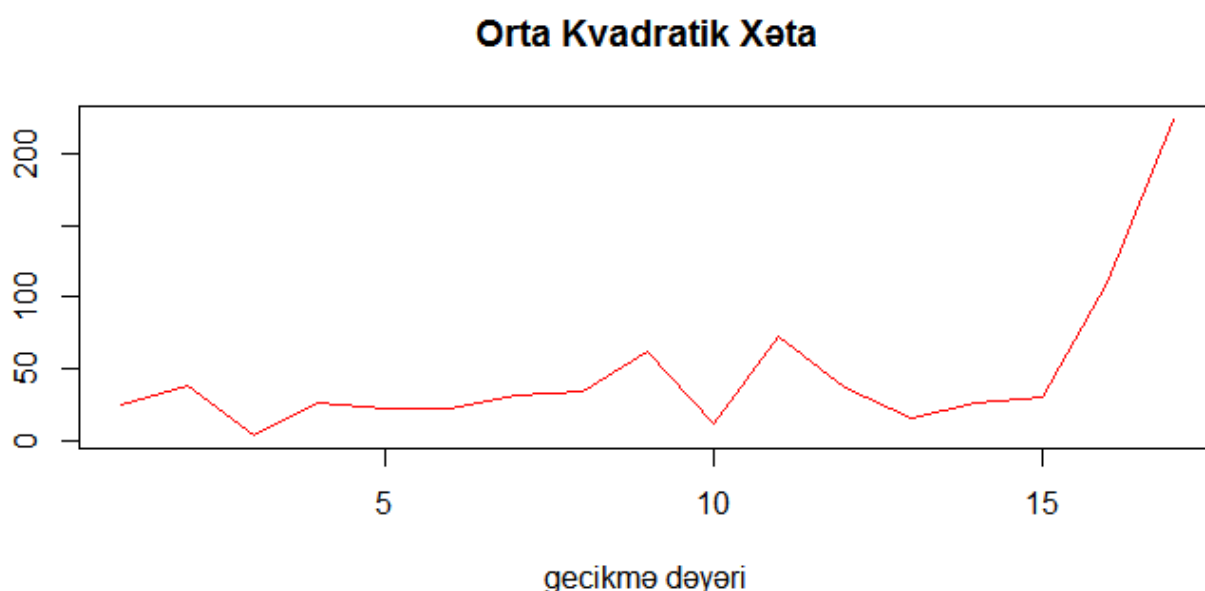
Yuxarıdakı qrafik inflyasiyaya müsbət bir şokun qeyri-neft real effektiv məzənnəyə mənfi təsir göstərdiyini göstərir. Bu gözləndiyi kimidir, çünki inflyasiyanın artması valyutanın dəyərini azaldır. Digər ölkələrlə müqayisədə alıcılıq qabiliyyəti azalır və inflyasiya səbəbindən digər ölkələr yerli valyutaya daha az tələbi olur.



Qrafik 6. İmpuls-reaksiya funksiyası (QNREM QNÜDM-ə)

Qrafiki inflyasiya kimi şərh etmək asan deyil. Qeyri-neft real ÜDM-dəki şokun, qeyri-neft real effektiv məzənnəyə ilk növbədə müsbət, sonra isə mənfi təsir göstərdiyini söyləyir. Tamamilə müsbət təsir göstərəcəyini gözlədik, lakin bəzi ilkin gecikmələr üçün qeyri-neft ÜDM ilə qeyri-neft real effektiv məzənnə arasında müsbət əlaqənin olduğunu müşahidə edirik.

Biz Granger səbəbiyyət testlərini apardıq və təsdiq etdik ki, səbəbiyyət istiqaməti qeyri-neft real ÜDM və inflyasiyadan qeyri-neft real effektiv məzənnəyə doğrudur. Daha sonra performansımızı inkişaf etdirdiyimizi görmək üçün modelimizə bəzi proqnozlaşdırıcıları əlavə etmək istəyirik. Təhlilimizə faiz dərəcələrini əlavə etmək istəyirik. Ancaq Azərbaycanda faiz dərəcələri toplamaq və etibar etmək əlverişli deyil. Bunun əvəzinə xarici bazar faiz dərəcəsi üçün əvəzləyici olaraq ABŞ-ın federal fond dərəcəsiindən istifadə edirik. Əlbəttə ki, yerli faiz dərəcələri ilə əks effekti gözləyirik. Yəni xarici faiz dərəcəsinin artması yerli valyutaya tələbi azaldır və dəyərini aşağı salır. Əvvəla, modelimiz üçün uyğun gecikmə saylarını seçmək lazımdır.



Qrafik 7. 17 gecikməli dəyəərə qədər xəta strukturu

Yuxarıdakı qrafik nümunədən kənar orta kvadratik xəta

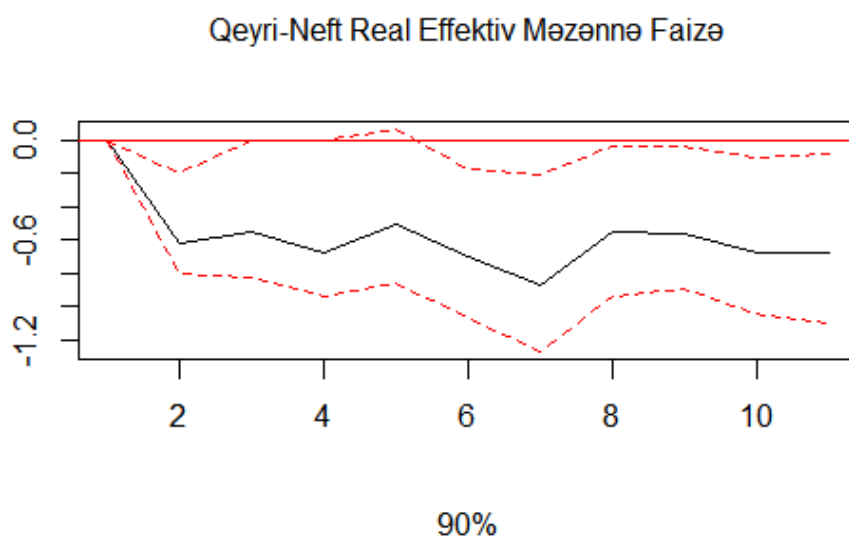
quruluşunu göstərir. Bu dəfə kod uğurla 17 geriye qədər davam etdi. Görünən budur ki, bu dəfə aşağı gecikməli modellər daha yaxşı çıxış edir. Müvafiq rəqəmləri görək.

Orta Kvadratik Xəta	Model
25.27	model 1
38.09	model 2
3.74	model 3
26.29	model 4
22.51	model 5
22.56	model 6
31.1	model 7
34.12	model 8
61.92	model 9
11.14	model 10
72.49	model 11
37.04	model 12
15.89	model 13

26.66	model 14
30.8	model 15
110.37	model 16
223.92	model 17

Cədvəl 3. Hər gecikmə üçün proqnoz nəticələri

Avtomatik seçim bir gecikməli olan modeli təklif etsə də, yanaşmamız bizə üç gecikməli olan modeldən istifadə etməyi tövsiyə edir. Sonra impuls-reaksiya funksiyasına baxırıq.

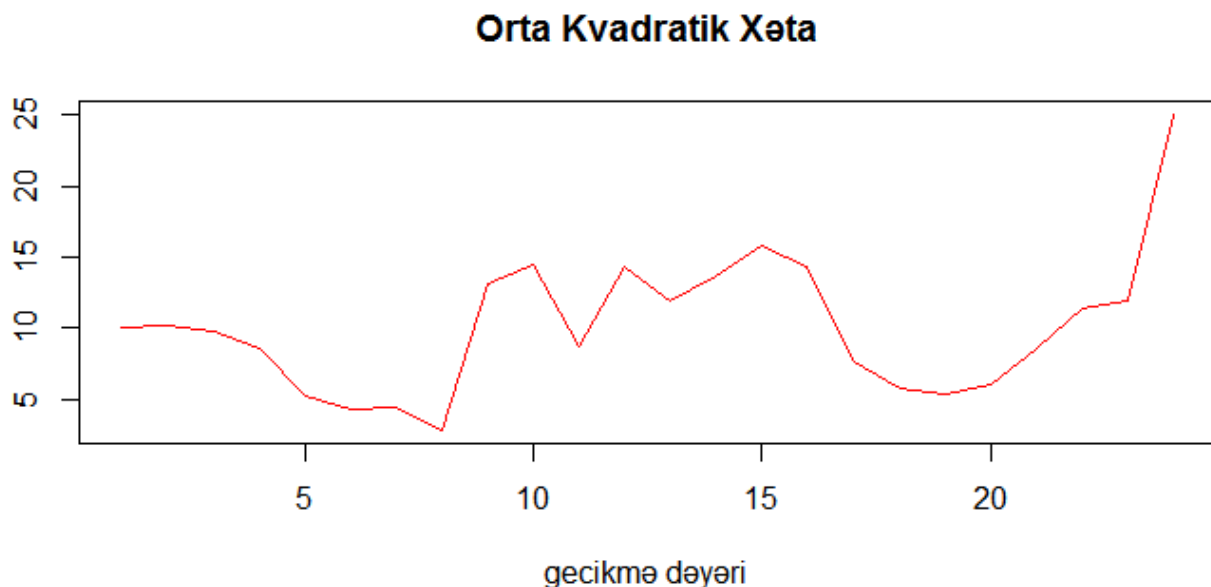


Qrafik 8. İmpuls-reaksiya funksiyası (QNREM xarici faizlərə)

Yuxarıdakı qrafik xarici faiz dərəcəsinə müsbət şokun qeyri-neft real effektiv məzənnəyə mənfi təsir etdiyini göstərir. Xarici bazarda faiz nisbətlərinin artması yerli valyutaya tələbi azaldır və bununla da dəyərinin azalması nəzəriyyəsi ilə çox uyğundur. Bununla birlikdə, faiz dərəcəsi və üç gecikmə də daxil olmaqla, dörd dəyişən olan modelimiz üç dəyişən və altı gecikmə olan modeldən bir az pisdır, lakin

təsadüfi yürüşdən daha yaxşıdır.

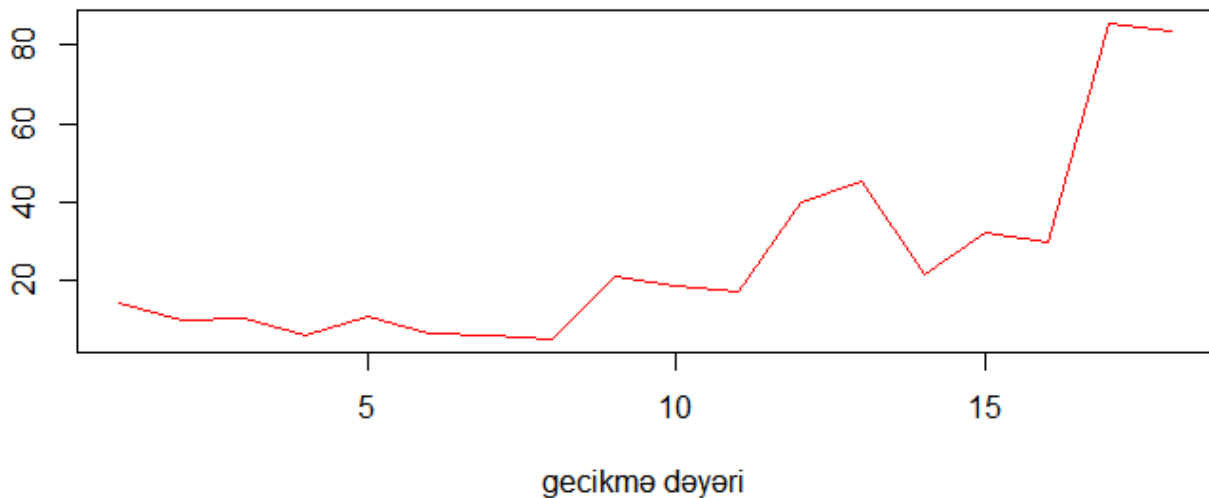
İndiyə qədər dəyişənlərimizin durağanlığı haqqında heç bir şey söyləmədik. Bununla birlikdə, dəyişənlərimizi sınımalı və vahid köklərinin olub-olmadığını yoxlamalıyıq. Dəyişənlərin stabil olub-olmadığını müəyyən etmək üçün ADF, PP və KPSS testlərini apardıq. Yığcam olmaq üçün burada test nəticələrini təqdim etmirik. Bütün testlər dörd dəyişənimizin də stabil olmadığını və vahid köklərə sahib olduğunu göstərir. Sonrakı etdiyimiz şey dəyişənlərin fərqlərini alıb, həmin formalarda baxmaqdır. Məlumatları fərqləndirdikdən sonra apardığımız testlər dəyişənlərin sabit hala gəldiyini göstərir. Əvvəlcə üç fərqli dəyişəni olan modeli qurmağa çalışırıq: qeyri-neft real effektiv məzənnə, qeyri-neft real ÜDM və inflyasiya. Sonra hər hansı bir yaxşılaşmanı araşdırmaq üçün xarici faiz dərəcələrini əlavə edirik.



Qrafik 9. 24 gecikməli dəyəərə qədər xəta strukturu

Yuxarıdakı qrafik, üç fərqi alınmış dəyişən ilə olan modelin kvadratik xəta quruluşunu göstərir. Optimal gecikmə sayının 8, orta kvadrat xətanın isə 2.8 olduğu görünür.

Orta Kvadratik Xəta



Qrafik 10. 18 gecikməli dəyəərə qədər xəta strukturu

Yuxarıdakı qrafik dörd fərqi alınmış dəyişən ilə olan modelin kvadratik xəta quruluşunu göstərir. Optimal gecikmə sayının yenə 8 olduğu, ancaq orta kvadrat xətanın 5.13 olduğu ortaya çıxdı.

Nəticə olaraq, ən aşağı proqnoz xətası olan ən yaxşı model üç fərqi alınmamış dəyişən və altı gecikməli olan modeldir. Bununla birlikdə, üç fərqi alınmış dəyişən və səkkiz gecikməli olan ikinci ən yaxşı modeli seçirik, çünki bu model sabit dəyişənlərdən istifadə edir. Dəyişənlərin əlavə edilməsi proqnoz gücümüzü lazımi qədər inkişaf etdirmədi. Başqa dəyişənlərin bəzilərini sınaqdan keçirdik, lakin heç bir yaxşılaşma görmədik. Data dəstimizdəki daha çox dəyişənləri orta kvadrat xətamızı düzəltdiyimizi yoxlamaq üçün sınaqdan keçirə bilərik, lakin bunu daha sonrakı araşdırmalar üçün saxlayırıq.