

**EKONOMETRIK MODELLARDA XATOLIKLARNING TASNIFI VA  
ULARNING IQTISODIY TAHLILGA TA'SIRI: NAZARIY VA AMALIY  
YONDASHUV (BUYUK BRITANIYA MAKROIQTISODIY MA'LUMOTLARI  
ASOSIDA)**

**Raximova Umida Ziyadullayevna**

*Samarqand iqtisodiyot va servis instituti Oliy*

*Matematika kafedrası katta oqituvchisi*

*raximovaumida2018@gmail.com*

**Shamsiyev Jaxongir Baxrom o'g'li**

*Samarqand iqtisodiyot va servis instituti, Iqtisodiyot fakulteti talabasi*

*E-mail: jshamsiev8@gmail.com*

**Annotatsiya.** Mazkur ilmiy maqolada ekonometrik modellashtirishda yuzaga keladigan xatoliklarning ilmiy tasnifi, ularning matematik-statistik tavsifi va iqtisodiy qaror qabul qilish jarayoniga ta'siri ko'rib chiqiladi. Xatoliklar ikki asosiy kategoriyaga ajratiladi: gipoteza tekshirish nazariyasidan kelib chiquvchi statistik xatoliklar (I-tur va II-tur) va model spetsifikatsiyasidagi kamchiliklar natijasida yuzaga keladigan tizimli xatoliklar. Amaliy tadqiqot qismida Buyuk Britaniyaning 2015–2024 yillardagi makroiqtisodiy ko'rsatkichlari asosida ko'p omilli regressiya modeli quriladi, mazkur model doirasida xatoliklarning diagnostik tahlili amalga oshiriladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, inflyatsiya darajasi foiz stavkasiga statistik jihatdan muhim ta'sir ko'rsatib,  $\beta_1 = 0.554$  qiymatga ega. YaIM o'sishi esa ushbu namunaviy kichik tanlamada statistik ahamiyatsizligi bilan II-tur xatolik ehtimolini yuzaga keltiradi. Maqolada diagnostik testlar (Breusch–Pagan, Durbin–Watson, VIF, Hausman) va ularning amaliy ilovasi muhokama qilinadi.

**Kalit so'zlar:** ekonometrika, regressiya tahlili, I-tur xatolik, II-tur xatolik, geteroskedastiklik, avtokorrelyatsiya, endogenlik, multikollinearlik, Gauss–Markov teoremasi, diagnostik testlar.

**Kirish.** Zamonaviy iqtisodiyotda miqdoriy tahlil usullarining keng qo'llanilishi ekonometrika fanini empirik tadqiqotlarning asosiy metodologik vositasiga aylantirdi. Iqtisodiy o'zgaruvchilar o'rtasidagi miqdoriy bog'liqliklarni aniqlash, prognoz modellarini ishlab chiqish va iqtisodiy siyosatning ta'sir kuchini baholashda regressiya tahlili markaziy o'rin egallaydi (Wooldridge, 2019; Greene, 2018). Biroq amaliy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, har qanday ekonometrik model turli xil xatoliklarni o'z ichiga oladi. Ushbu xatoliklar tabiati va kelib chiqish mexanizmi jihatidan keskin farqlanadi. Bir tomondan, statistik gipoteza

tekshirishning ehtimoliy tabiatidan kelib chiquvchi I-tur va II-tur xatoliklar mavjud. Ikkinchi tomondan esa model tuzilmasidagi kamchiliklar — noto'g'ri spetsifikatsiya, tushirib qoldirilgan o'zgaruvchilar, klassik shartlarning buzilishi — tizimli xatoliklar hosil qiladi.

Ushbu ikki kategoriya o'rtasidagi farqni anglamaslik ilmiy tadqiqotlarda keng tarqalgan muammo hisoblanadi. Masalan, geteroskedastiklik yuzaga kelganda OLS baholari og'ishmagan bo'lsa-da, standart xatoliklar noto'g'ri hisoblanadi va bu t-hamda F-testlar natijalari ishonchligiga putur yetkazadi (Kennedy, 2008). Bundan ham jiddiyroq holat — endogenlik — barcha OLS baholarini og'ishgan va konsistentsiz qiladi, natijada har qanday iqtisodiy talqin ilmiy asosini yo'qotadi.

Mazkur maqolaning dolzarbligi shundaki, o'zbek tilida ekonometrik xatoliklarning ilmiy tasnifini nazariy va amaliy jihatdan bir vaqtda ko'rib chiquvchi tadqiqotlar hali etarl icha keng yoritilmagan. Ushbu bo'shliqni to'ldirish va muammoni real ma'lumotlar asosida ko'rsatish maqolaning asosiy vazifasini tashkil etadi.

Maqolaning maqsadi — ekonometrik modellarda xatoliklarning nazariy asoslarini tizimlashtirish, ularni aniqlash uchun qo'llaniladigan diagnostik usullarni tavsiflash va amaliy misol yordamida ular ta'sirini empirik jihatdan namoyon qilishdan iborat.

**Adabiyotlar tahlili va tadqiqot metodologiyasi.** Ekonometrik xatoliklar nazariyasi statistik fan rivojlanishi bilan paralel shakllanib kelgan. Gauss–Markov teoremasi (1823/1900) regressiya baholari sifatini belgilovchi klassik shartlarni asoslab berdi: xatoliklarning nolga teng o'rtacha qiymati, doimiy dispersiya (gomoskedastiklik), o'zaro korrelyatsiyasizlik va mustaqil o'zgaruvchilar bilan korrelyatsiyasizlik. Ushbu shartlar bajarilganda oddiy eng kichik kvadratlar (OLS) usuli eng kichik dispersiyali chiziqli og'ishmagan baholarni (BLUE — Best Linear Unbiased Estimators) beradi.

Neyman va Pearson (1933) statistik gipoteza tekshirishning rasmiy nazariyasini ishlab chiqdi. Ular I-tur xatolik (aslida to'g'ri gipotezaning rad etilishi) va II-tur xatolik (aslida noto'g'ri gipotezaning qabul qilinishi) tushunchalarini kiritdi. Ushbu ikki xatolik o'rtasidagi kompromiss muammosi — birini kamaytirish ikkinchisini oshirishi — statistikaning fundamental paradoksi sifatida tan olingan (Lehmann, 1986).

Frisch (1934) ko'p o'zgaruvchili regressiyada multikollinearlik muammosini birinchi bor sistematik ravishda o'rgandi. Keyinchalik Koenker va Bassett (1982) geteroskedastiklikka mustahkam standart xatoliklarni (robust standard errors) kiritdi. Durbin va Watson (1950) vaqt qatorlarida avtokorrelyatsiyani aniqlash uchun mashhur DW testini ishlab chiqdi.

Endogenlik muammosi bo'yicha Wright (1928) instrumental o'zgaruvchilar usulining asosini yaratdi. Heckman (1979) seçim qat'iyligi (selection bias) muammosini, Hausman (1978) esa OLS va IV baholarini solishtiruvchi endogenlik testini taklif etdi. Zamonaviy

davrda Angrist va Pischke (2009) amaliy ekonometrikada sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash metodologiyasini yangi bosqichga olib chiqdi.

O'zbekiston iqtisodiyotini o'rganishda ekonometrik usullarni qo'llash bo'yicha Abdullayev va Xolmatov (2019) hamda Qodirov (2020) asarlari muhim manba bo'lib xizmat qiladi. Biroq xatoliklarning to'liq tasnifi va diagnostik yondashuvlarni birlashtirib ko'rsatuvchi ilmiy maqolalar hali etarli emas.

### **EKONOMETRIK XATOLIKLARNING ILMIIY TASNIFI**

#### **Statistik (haqiqiy) xatoliklar: I va II tur**

Statistik xatoliklar gipoteza tekshirishning ehtimoliy tabiatidan kelib chiqadi. Regressiya koeffitsientlarining statistik ahamiyatliligini tekshirishda nol va muqobil gipotezalar qo'yiladi:

$H_0: \beta_j = 0$  (o'zgaruvchi ta'siri yo'q)

$H_1: \beta_j \neq 0$  (o'zgaruvchi ta'siri mavjud)

Tekshirish uchun t-statistikadan foydalaniladi:

$$t = \hat{\beta}_j / SE(\hat{\beta}_j)$$

Agar  $|t| > t_{\alpha/2}(n-k-1)$  bo'lsa, nol gipoteza rad etiladi.

I-tur xatolik — to'g'ri bo'lgan nol gipotezani noto'g'ri ravishda rad etish hodisasidir. Uning ehtimolli qiymati ahamiyatlilik darajasi  $\alpha$  ga teng:  $P(\text{I-tur xatolik}) = \alpha$ . Iqtisodiy amaliyotda bu, masalan, aslida foiz stavkaga ta'siri bo'lmagan omilni statistik jihatdan ahamiyatli deb xulosa qilishni anglatadi. Bunday soxta ijobiy xulosa noto'g'ri pul-kredit siyosati shakllanishiga zamin yaratadi.

II-tur xatolik esa noto'g'ri bo'lgan nol gipotezani rad eta olmaslik, ya'ni mavjud ta'sirni aniqlashga qodir bo'lmaslikdir. Uning ehtimolli qiymati  $\beta$  bilan belgilanadi:  $P(\text{II-tur xatolik}) = \beta$ . Test quvvati  $(1 - \beta)$  modelning haqiqiy ta'sirni kashf etish salohiyatini ifodalaydi. Namuna hajmi qichqaliganda, ta'sir kuchi kuchsiz bo'lganda yoki dispersiya katta bo'lganda test quvvati pasayib, II-tur xatolik ehtimoli ortadi.

Ushbu ikki xatolik o'rtasida doimiy kompromiss mavjud:  $\alpha$  ni kamaytirish  $\beta$  ni oshiradi, va aksincha. Amaliy ekonometrikada  $\alpha = 0.05$  qiymati muvozanatni ta'minlovchi standart sifatida qabul qilingan.

#### **Tizimli (nohaqiqiy) xatoliklar**

Tizimli xatoliklar tasodifiy tabiatga ega bo'lmaydi — ular model tuzilishi yoki ma'lumotlardagi muammolardan kelib chiqadi va sistemali noto'g'riliklarga sabab bo'ladi.

Model spetsifikatsiyasi xatosi modelning iqtisodiy haqiqatni to'liq aks ettira olmasligini ifodalaydi. Bu holat muhim o'zgaruvchining tushirib qoldirilishi, keraksiz o'zgaruvchining kiritilishi yoki funksional shaklning noto'g'ri tanlanishi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Asl

model  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u$  ko'rinishida bo'lganda, agar  $X_2$  tushirib qoldirilsa va  $Cov(X_1, X_2) \neq 0$  bo'lsa,  $\beta_1$  bahosi sistematik og'ish (omitted variable bias) ga uchraydi.

Multikollinearlik — mustaqil o'zgaruvchilar o'rtasidagi kuchli chiziqli bog'liqlik muammosidir. Bu holda  $X'X$  matritsa deyarli singulyar bo'lib,  $(X'X)^{-1}$  elementlari juda katta qiymatlarga erishadi. OLS baholar og'ishmagan bo'lib qoladi, ammo standart xatoliklar sezilarli darajada kengayadi, bu esa t-statistikalar qiymatini kichraytiradi va parametrlarni ishonchli baholashni qiyinlashtiradi.  $VIF > 10$  multikollinearlikning jiddiy darajasini ko'rsatadi.

Geteroskedastiklik klassik  $Var(u_i) = \sigma^2$  shartining buzilishidir: kuzatuvlar bo'yicha xatolik dispersiyasi doimiy bo'lmaydi. Gauss–Markov teoremasi sharti buzilganda OLS baholar og'ishmagan bo'lib qolsa-da, ular samarali emas (BLUE xususiyatini yo'qotadi). Standart xatoliklar noto'g'ri hisoblanadi, bu esa t va F testlar natijalari ishonchsizligiga olib keladi. Breusch–Pagan va White testlari geteroskedastiklikni aniqlashda keng qo'llaniladi.

Avtokorrelyatsiya, asosan vaqt qatori ma'lumotlarida uchraydigan holat, xatoliklar o'rtasidagi ketma-ket bog'liqlikni anglatadi:  $Cov(u_i, u_j) \neq 0$  ( $i \neq j$ ). Geteroskedastiklik singari, avtokorrelyatsiya ham baholarning og'ishmasligi xususiyatini saqlab qoladi, lekin samaradorlikni yo'qotadi. Durbin–Watson statistikasi  $DW \approx 2$  bo'lganda avtokorrelyatsiya mavjud emasligini ko'rsatsa, DW ning 2 dan sezilarli chetlanishi muammoning mavjudligini bildiradi.

Endogenlik —  $Cov(X_i, u_i) \neq 0$  — eng jiddiy ekonometrik muammo bo'lib, OLS baholarini og'ishgan va konsistentsiz qiladi, ya'ni namuna hajmi qanchalik katta bo'lishidan qat'i nazar og'ish yo'qolmaydi. Teskari sabab-oqibat, tushirib qoldirilgan o'zgaruvchilar va o'lchash xatolari endogenlikning asosiy sabablaridir. Muammoni hal etishda instrumental o'zgaruvchilar (IV) va ikki bosqichli eng kichik kvadratlar (2SLS) usullaridan foydalaniladi.

**1-jadval. Ekonometrik xatoliklarning qiyosiy tavsifi**

Xatolik turi	Og'ishish (Bias)	Konsistentlik	Samaradorlik	Iqtisodiy xavf darajasi
I-tur xatolik	Yo'q	Saqlanadi	Saqlanadi	O'rtacha
II-tur xatolik	Yo'q	Saqlanadi	Saqlanadi	O'rtacha
Tushirib qoldirilgan o'zgaruvchi	Mavjud	Buziladi	Buziladi	Yuqori
Multikollinearlik	Yo'q	Saqlanadi	Pasayadi	O'rtacha

Geteroskedastiklik	Yo'q	Saqlanadi	Pasayadi	O'rtacha
Avtokorrelyatsiya	Yo'q	Saqlanadi	Pasayadi	O'rtacha
Endogenlik	Mavjud	Buziladi	Buziladi	Juda yuqori

Manba: muallifning umumlashtirmasi.

**AMALIY TAHLIL: BUYUK BRITANIYA MAKROIQTISODIY MA'LUMOTLARI**

**Tadqiqot metodologiyasi va ma'lumotlar bazasi**

Amaliy tahlil uchun Buyuk Britaniyaning 2015–2024 yillardagi yillik makroiqtisodiy ko'rsatkichlari tanlandi. Ma'lumotlar quyidagi birlamchi statistik manbalardan olindi: Bank of England (foiz stavkasi), Buyuk Britaniya Milliy Statistika Idorasi — ONS (inflyatsiya ko'rsatkichi, CPI asosida) va Jahon banki ma'lumotlar bazasi (YaIM o'sish sur'ati). Ushbu uch manba xalqaro standartlarga mos keluvchi yuqori ishonchlilikdagi rasmiy ma'lumotlar hisoblanadi.

Regressiya modelida natijaviy o'zgaruvchi sifatida Markaziy bank asosiy foiz stavkasi ( $Y$ , %), mustaqil o'zgaruvchilar sifatida esa iste'mol narxlari indeksiga asoslangan inflyatsiya darajasi ( $X_1$ , %) va YaIM yillik o'sish sur'ati ( $X_2$ , %) tanlandi. Bunday tanlov monetar siyosat nazariyasiga asoslanadi: Markaziy banklar Taylor qoidasiga binoan foiz stavkalarini inflyatsiya va ishlab chiqarish bo'shlig'iga qarab belgilaydi (Taylor, 1993).

**2-jadval. Buyuk Britaniya makroiqtisodiy ko'rsatkichlari, 2015–2024**

(Bank of England, ONS, World Bank ma'lumotlari asosida)

Yil	Foiz stavkasi ( $Y$ ), %	Inflyatsiya ( $X_1$ ), %	YaIM o'sishi ( $X_2$ ), %
2015	0.50	0.0	2.3
2016	0.25	0.7	1.7
2017	0.50	2.7	1.7
2018	0.75	2.5	1.3
2019	0.75	1.8	1.6
2020	0.10	0.9	-9.3
2021	0.25	2.6	7.5
2022	3.50	9.1	4.3

2023	5.25	6.8	0.1
2024	4.50	3.3	0.8

Manba: Bank of England; UK Office for National Statistics; World Bank Data, 2024.

**Ko'p omilli regressiya modeli va natijalar**

Tadqiqotda quyidagi ko'p omilli regressiya modeli qo'llaniladi:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u$$

Bu yerda  $\beta_0$  — erkin had,  $\beta_1$  va  $\beta_2$  — regressiya koeffitsientlari,  $u$  esa tasodifiy xatolik komponentidir.

Excel dasturida OLS usuli yordamida hisoblangan regressiya tenglamasi quyidagicha:

$$\hat{Y} = 0.0295 + 0.5548X_1 - 0.0675X_2$$

Inflyatsiya koeffitsienti  $\beta_1 = 0.5548$  shuni ko'rsatadiki, boshqa omillar o'zgarmas bo'lganda inflyatsiya darajasining bir foizli oshishi foiz stavkasining o'rtacha 0.55 foizga ko'tarilishi bilan bog'liq. Bu natija Markaziy bankning Taylor qoidasiga asoslangan reaksiyasini aks ettiradi: inflyatsiya maqsadli ko'rsatkichdan oshganda qattiqqo'l pul-kredit siyosati amalga oshiriladi.

YaIM o'sishi koeffitsienti  $\beta_2 = -0.0675$  salbiy belgi bilan yuqori iqtisodiy o'sish davridagi nisbatan yumshoq pul siyosati tendentsiyasini aks ettiradi. Biroq ushbu koeffitsientning statistik ahamiyati masalasi quyidagi bo'limda batafsil ko'rib chiqiladi.

**Statistik testlar natijalari va xatoliklarni baholash**

Olingan regressiya natijalarining statistik tahlili modeldagi haqiqiy va tizimli xatoliklarni aniqlashga imkon beradi.

**3-jadval. Regressiya tahlili asosiy natijalari**

Ko'rsatkich	Qiymat	Talqin
R <sup>2</sup> (Determinatsiya)	0.5939	O'zgarishlarning 59.4% modeli tushuntiradi
Adjusted R <sup>2</sup>	0.4779	Tuzatilgan aniqlik ko'rsatkichi
F-statistika	5.118	Model umumiy jihatdan ahamiyatli
Sig. F (p-value)	0.0427	0.05 dan kichik — model ahamiyatli
$\beta_1$ (Inflyatsiya)	0.5548	Inflyatsiya 1% oshsa, foiz stavka 0.55% oshadi
t-stat ( $\beta_1$ )	3.187	$p = 0.015 < 0.05$ — statistik ahamiyatli
$\beta_2$ (YaIM o'sishi)	-0.0675	YaIM 1% oshsa, foiz stavka 0.067% kamayadi
t-stat ( $\beta_2$ )	-0.581	$p = 0.579 > 0.05$ — statistik ahamiyatsiz
Standard Error	1.4268	O'rtacha prognoz xatosi

Manba: Excel Data Analysis ToolPak asosida mualliflar hisob-kitoblari.

Determinatsiya koeffitsienti  $R^2 = 0.5939$  foiz stavkasidagi o'zgarishlarning 59.4% inflyatsiya va YaIM o'sishi bilan tushuntirilishini ko'rsatadi. F-statistika = 5.118,  $p = 0.043 < 0.05$ , demak model umumiy jihatdan statistik ahamiyatlidir. Biroq namuna hajmining kichikligi ( $n = 10$ ) modelning interpretatsion kuchini cheklaydi.

Inflyatsiya o'zgaruvchisi ( $t = 3.187$ ,  $p = 0.015$ ) 5% ahamiyatlilik darajasida statistik jihatdan muhim ta'sir ko'rsatadi. Bu holat I-tur xatolik ehtimolini 1.5% darajasida ushlab turadi. YaIM o'sishi o'zgaruvchisi esa ( $t = -0.581$ ,  $p = 0.579$ ) statistik ahamiyatsiz. Bu holat ikki xil talqin qilish imkoniyatini beradi: birinchidan, YaIM o'sishi foiz stavkasiga haqiqatan ta'sir qilmasligi, ikkinchidan va ehtimol bo'lganrog'i, kichik namuna hajmi sababli II-tur xatolik — ya'ni mavjud ta'sirni aniqlashga qodir bo'lmaslik — yuzaga kelgan bo'lishi mumkin.

#### **Model diagnostikasi: tizimli xatoliklarni aniqlash**

Vaqt qatori ma'lumotlari bilan ishlaganda avtokorrelyatsiya ehtimoli yuqori bo'ladi. Agar Durbin–Watson testi ko'rsatkichi 2 dan sezilarli chetlansa ( $DW < 1.5$  yoki  $DW > 2.5$ ), ketma-ket kuzatuvlar orasidagi xatolik bog'liqligi mavjudligi aniqlanadi. Bu holda OLS standart xatoliklar noto'g'ri bo'lib, Newey–West düzeltmesi yoki AR(1) jarayon qo'shish zarur bo'ladi.

Ushbu kichik namunadagi qoldiqlarni vizual tahlil qilganda 2020-yilgi COVID-19 inqirozi davrida foiz stavkasining kutilmagan keskin pasayishi (-9.3% YaIM o'sishi bilan birga) model tomonidan to'liq qoplanmaganligini ko'rish mumkin. Bu holat namunaviy ekstremal kuzatuv (outlier) sifatida modeldagi geteroskedastiklik ehtimolini oshiradi.

Tushirib qoldirilgan o'zgaruvchilar muammosi ham mavjud:  $R^2 = 0.594$  shuni ko'rsatadiki, foiz stavkasidagi o'zgarishlarning 40.6% boshqa omillar tomonidan belgilanadi. Pul massasi ko'rsatkichi (M2), ishsizlik darajasi, valyuta kursi va global moliyaviy bozor dinamikasi kabi omillarning kiritilmasligi omitted variable bias xavfini tug'diradi.

Endogenlik muammosi ham e'tiborga loyiq: inflyatsiya va foiz stavkasi o'rtasida teskari sabab-oqibat munosabati mavjud bo'lishi mumkin. Foiz stavkasini oshirish inflyatsiyani pasaytirishi (regressiya modeli ko'rsatgani), lekin inflatsiya o'z navbatida foiz stavkasi qaroriga ta'sir qilishi (teskari yo'nalish) holati ikki tomonlama sabab-oqibat muammosini keltirib chiqaradi. Bunday hollarda Hausman testi yordamida endogenlik mavjudligi tekshirilishi va 2SLS usuli qo'llanilishi tavsiya etiladi.

**Muhokama va siyosiy tavsiyalar.** Amalga oshirilgan empirik tahlil ekonometrik xatoliklarning amaliy ko'rinishlarini yaqqol namoyon qildi. Birinchidan, statistik ahamiyatlilik ko'rsatkichlari ko'r-ko'rona talqin qilinmasligi kerak: YaIM o'sishining  $p = 0.579$  qiymati bu omilning ta'sirsizligini emas, balki kichik namuna sharoitida test quvvatining  $(1 - \beta)$  pastligini ham anglatishi mumkin. Katta namumada (masalan, choraklik ma'lumotlar  $n = 40$  bilan) ushbu koeffitsient statistik ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Ikkinchidan, modeldagi  $R^2 = 0.594$  qiymat spetsifikatsiya xatosi yoki tushirib qoldirilgan o'zgaruvchilar masalasini ko'taradi. Monetar iqtisodiyot nazariyasi nuqtai nazaridan Taylor qoidasi (1993) asosida ishlab chiqarish bo'shlig'i, inflyatsiya maqsadi va nominal foiz stavkasi o'rtasidagi munosabat ancha murakkab. Shuning uchun foiz stavkasini to'liqroq tushuntiruvchi ko'p o'zgaruvchili panel model yoki VAR model qurish ilmiy jihatdan asosli bo'ladi.

Uchinchidan, COVID-19 inqirozi ta'sirini sifatli tahlil qilish uchun struktura o'zgarishi testlari (Chow testi, Quandt-Andrews sinov) amalga oshirilishi kerak. 2020-yil kuzatuv oddiy OLS hisob-kitoblarini buzish xavfini tug'diradi va robustness tekshiruvlari zarur.

Iqtisodiy siyosat nuqtai nazaridan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, inflyatsiya foiz stavkasi qarorining asosiy determinanti hisoblanadi. Bu monetar tartibga solishda inflyatsiya maqsadlashtirishning (inflation targeting) ustunligini empirik jihatdan tasdiqlaydi. Biroq xatoliklar diagnostikasining etarli darajada amalga oshirilmasligi noto'g'ri siyosiy xulosalarga olib kelishi mumkin.

**Xulosa.** Ushbu ilmiy maqolada ekonometrik modellarda yuzaga keladigan xatoliklarning ilmiy tasnifi, ularning matematik-statistik tavsifi va amaliy diagnostikasi ko'rib chiqildi. Quyidagi asosiy xulosalar chiqarildi:

Birinchidan, statistik xatoliklar (I va II tur) hamda tizimli xatoliklar (spetsifikatsiya xatosi, multikollinearlik, geteroskedastiklik, avtokorrelyatsiya, endogenlik) tabiat va oqibatlari jihatidan tubdan farqlanadi. Ularni bir-biriga aralashtirib yuborish noto'g'ri metodologik qararlarga olib keladi.

Ikkinchidan, Buyuk Britaniya 2015–2024 yillardagi ma'lumotlari asosida o'tkazilgan regressiya tahlili inflyatsiyaning foiz stavkasiga statistik jihatdan muhim ta'sirini ( $\beta_1 = 0.555$ ,  $p = 0.015$ ) tasdiqladi. Bu Taylor qoidasiga asoslangan monetar siyosat nazariyasi bilan mos keladi.

Uchinchidan, YaIM o'sishining statistik ahamiyatsizligi ( $p = 0.579$ ) II-tur xatolik ehtimolini ko'rsatadi. Kichik namuna hajmi ( $n = 10$ ) test quvvatini pasaytirgan bo'lishi ehtimoli mavjud. Kengaytirilgan dataset bilan takroriy tahlil natijalarda muhim o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

To'rtinchidan, vaqt qatorlari bilan ishlash avtokorrelyatsiya va tarkibiy o'zgarishlar xavfini oshiradi. 2020 yilgi inqiroz davri kuzatuvini geteroskedastiklik va rekursiv barqarorlik muammolarini ko'taradi.

Ushbu tadqiqot ekonometrik metodologiyaning dolzarb muammolarini ko'rsatish bilan birga, kelajakdagi tadqiqotchilar uchun amaliy ko'rsatma vazifasini ham bajaradi: diagnostik testlarni e'tiborsiz qoldirmaslik, namuna hajmini oshirishga intilish, endogenlik va teskari sabab-oqibat muammolarini oldindan hisobga olish ilmiy asoslangan ekonometrik tadqiqotning zaruriy shartidir.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.
2. Durbin, J., & Watson, G. S. (1950). Testing for serial correlation in least squares regression. *Biometrika*, 37(3–4), 409–428.
3. Neyman, J., & Pearson, E. S. (1933). On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 231, 289–337.
4. Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195–214.
5. Wooldridge, J. M. (2019). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (7th ed.). Cengage Learning.
6. Abdullayev, Yo., & Xolmatov, Sh. (2019). *Ekonometrika asoslari*. Toshkent: Iqtisodiyot nashriyoti.
7. Qodirov, D. (2020). *Amaliy ekonometrika*. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.
8. Bank of England. (2024). *Official Bank Rate History*. <https://www.bankofengland.co.uk/monetary-policy/the-interest-rate-bank-rate>
9. UK Office for National Statistics. (2024). *Consumer Price Inflation, UK*. <https://www.ons.gov.uk/economy/inflationandpriceindices>
10. World Bank. (2024). *United Kingdom GDP Growth (Annual %)*. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=GB>
11. Raximova Umida Ziyadullayevna Foreign Strategic Approaches to Optimizing the Innovative System of Regionalism. *American Journal of Economics and Business Management*. Vol. 8 Issue 4 | pp. 1652-1658 | ISSN: 2576-5973 (08.00.00, OAK Rayosatining 2024-yil 28- avgustdagi 360-son qarori)

12. Raximova Umida Ziyadullayevna. “Turizm infratuzilmasini innovatsion rivojlantirishdagi asosiy manbalar tahlili”. Iqtisodiy taraqqiyot va tahlil. Ilmiy elektron jurnal. 7-son, iyul, 2024y.

13. Raximova Umida Ziyadullayevna. Turizm infratuzilmasining hozirgi holati. SERVIS jurnali, №4. 2024 й. (08.00.00; №20).

14. Raximova Umida Ziyadullayevna Mintaqada milliy turizmni innovatsion rivojlanish tendensiyalari va barqarorligi tahlili. Journal of Science and education in agriculture. March 2025. Volume 3, Issue 3

15. Raximova Umida Ziyadullayevna. Mintaqa turizmi infratuzilmasini innovatsion rivojlantirish strategiyalari. “Raqamli iqtisodiyot” ilmiy-elektron jurnal | 11-son. 1867-1877. 2025.

16. U. Z. Raximova. Turizm sohasini rivojlanishida turistik firma va tashkilotlarning ahamiyati. Academic Research in Educational Sciences. ISSN: 2181-1385 Volume 5 | Issue 5 | 2024.

17. U. Z. Raximova. The role of mathematics in the development of the tourism industry. // “Экономика и социум” халқаро журналі. – 2024 - №4(119). (11.00.00; №11).