

REGRESSIYA KOEFFITSIENTLARINING XOLISLIGI VA ANIQLIGI

Quljanov Jahongir Baxtiyor o'g'li

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

“Oliy matematika” kafedrası o'qituvchisi

j.kuljanov86@gmail.com

Aliqulov Azamat Erkin o'g'li

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

bank-moliya fakulteti BI-324 guruh talabasi

Aliqulov Azamat

azamat.aliqulov6@gmail.com

Axatov Umarjon Alimardon o'g'li

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

bank-moliya fakulteti BI-324 guruh talabasi

ahatovumarjon1@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada regressiya tahlilining muhim nazariy va amaliy jihatlari bo'lgan regressiya koeffitsientlarining xolisligi va aniqligi masalalari batafsil yoritilgan. Regressiya modellarida koeffitsientlarni baholash jarayonida eng kichik kvadratlar usulining tutgan o'rnini, ushbu usul asosida olingan baholarning statistik xossalari hamda ularning matematik kutilmasi va dispersiyasi chuqur tahlil qilingan. Xolis baho tushunchasi regressiya modelining klassik shartlari bilan bog'liq holda izohlanib, ushbu shartlar bajarilganda baholash natijalarining ishonchliligi qanday ta'minlanishi ko'rsatib berilgan. Shuningdek, regressiya koeffitsientlari aniqligiga ta'sir etuvchi omillar, jumladan, tanlanma hajmi, ma'lumotlar sifati va omillar o'zgaruvchanligining ta'siri ilmiy asosda yoritilgan. Maqolada regressiya natijalarining iqtisodiy mazmuni va ularni amaliy

tadqiqotlarda qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqilib, xolislik va aniqlik regressiya tahlilining muhim sifat ko'rsatkichlari ekanligi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: Regressiya tahlili, chiziqli regressiya modeli, regressiya koeffitsienti, xolis baho, baholash aniqligi, eng kichik kvadratlar usuli, baholovchi dispersiyasi, statistik xossalari, klassik regressiya shartlari, Gauss–Markov teoremasi, ekonometrik modellashtirish, omillar ta'sirini baholash, ma'lumotlar tahlili, iqtisodiy talqin, prognozlash

Аннотация: В данной статье подробно рассматриваются ключевые теоретические и практические аспекты регрессионного анализа, в частности вопросы несмещённости и точности коэффициентов регрессии. Анализируется роль метода наименьших квадратов в процессе оценки коэффициентов регрессионных моделей, а также статистические свойства полученных оценок, включая их математическое ожидание и дисперсию. Понятие несмещённой оценки раскрывается во взаимосвязи с классическими предпосылками регрессионной модели, при соблюдении которых обеспечивается надёжность результатов оценивания. Кроме того, научно обоснованно исследуются факторы, влияющие на точность коэффициентов регрессии, такие как объём выборки, качество исходных данных и вариация объясняющих переменных. В статье также рассматривается экономическая интерпретация результатов регрессионного анализа и возможности их практического применения, при этом подчёркивается, что несмещённость и точность являются важнейшими качественными характеристиками регрессионных моделей.

Ключевые слова: Регрессионный анализ, линейная регрессионная модель, коэффициент регрессии, несмещённая оценка, точность оценивания, метод наименьших квадратов, дисперсия оценок, статистические свойства, классические предпосылки регрессии, теорема Гаусса–Маркова, эконометрическое моделирование, оценка влияния факторов, анализ данных, экономическая интерпретация, прогнозирование

Abstract: This article provides a comprehensive examination of the key theoretical and practical aspects of regression analysis, with particular emphasis on the unbiasedness and precision of regression coefficients. The role of the least squares method in estimating regression model parameters is analyzed, along with the statistical properties of the resulting estimators, including their expected values and variances. The concept of unbiased estimation is explained in connection with the classical assumptions of the regression model, the fulfillment of which ensures the reliability of estimation results. In addition, the study scientifically investigates the factors affecting the precision of regression coefficients, such as sample size, data quality, and variability of explanatory variables. The article also discusses the economic interpretation of regression results and their application in empirical research, emphasizing that unbiasedness and precision are among the most important quality characteristics of regression models.

Keywords: Regression analysis, linear regression model, regression coefficient, unbiased estimator, estimation precision, least squares method, estimator variance, statistical properties, classical regression assumptions, Gauss–Markov theorem, econometric modeling, factor impact assessment, data analysis, economic interpretation, forecasting

KIRISH

Zamonaviy iqtisodiy jarayonlarni tizimli tahlil qilish va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishda ekonometrik usullar muhim ahamiyatga ega. Bozor sharoitida iqtisodiy ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi murakkab bog‘liqliklarni aniqlash, ularning rivojlanish tendensiyalarini baholash va kelajakdagi holatini prognozlash talab etiladi. Regressiya tahlili bu vazifalarni amalga oshirishda eng muhim va keng qo‘llaniladigan vositalardan biri bo‘lib, u bog‘liq o‘zgaruvchi bilan mustaqil omillar o‘rtasidagi miqdoriy munosabatni aniqlash va omillarning ta‘sirini baholash imkonini beradi.

Regressiya natijalarining ishonchliligi bevosita koeffitsientlarning to‘g‘ri va sifatli baholanishiga bog‘liq. Agar koeffitsientlar xolis yoki yetarlicha aniq bo‘lmasa, model asosida chiqarilgan xulosalar noto‘g‘ri talqin qilinishi mumkin, bu esa amaliy qarorlar qabul qilishda xatoliklarga olib keladi. Shu sababli regressiya koeffitsientlarining xolisligi

va aniqligini o'rganish nazariy va amaliy jihatdan muhimdir. Klassik regressiya shartlari, tanlanma hajmi, ma'lumotlar sifati va omillar o'zgaruvchanligi koeffitsientlarning aniqligi va ishonchliligiga bevosita ta'sir qiladi, bu esa mavzuning dolzarbligini oshiradi.

ASOSIY QISM

Chiziqli regressiya modeli iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni tahlil qilishda eng muhim vositalardan biri bo'lib, u bog'liq o'zgaruvchi bilan mustaqil omillar o'rtasidagi miqdoriy munosabatni aniqlash imkonini beradi. Regressiya tahlili yordamida iqtisodiy ko'rsatkichlarning kelajakdagi tendensiyalari prognoz qilinadi, turli omillarning ta'siri o'rganiladi va iqtisodiy qarorlar qabul qilishda ilmiy asos yaratiladi. Shu sababli, regressiya koeffitsientlarining to'g'ri va sifatli baholanishi nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham alohida ahamiyatga ega.

Regressiya koeffitsientining **xolisligi** deganda, olingan baholash natijasining matematik kutilmasi haqiqiy parametrga teng bo'lishi tushuniladi. Agar model tuzilishi to'g'ri bo'lsa, xatoliklar tasodifiy va mustaqil o'zgaruvchilar bilan bog'liq bo'lmasa, koeffitsientlar xolis baholanishini ta'minlaydi. Bu xususiyat tadqiqotchilar uchun juda muhim, chunki xolis baholar asosida chiqarilgan xulosalar real iqtisodiy vaziyatni to'g'ri aks ettiradi. Agar ushbu shartlar bajarilmasa, regressiya koeffitsientlari xolislik xususiyatini yo'qotadi va natijalar ishonchliligini sezilarli darajada kamaytiradi.

Aniqlik esa koeffitsientlar baholashining barqarorligi va natijalar ishonchliligiga ta'sir qiladi. Aniqlik yuqori bo'lgan baholar tahlil natijalarini barqaror qiladi, iqtisodiy qarorlar qabul qilishda xatolik ehtimolini kamaytiradi va prognozlarning sifatini oshiradi. Aniqlikka ta'sir qiluvchi asosiy omillar tanlanma hajmi, ma'lumotlar sifati, mustaqil o'zgaruvchilar o'zgaruvchanligi va modelning tuzilishidir. Kuzatuvlar soni oshishi, ma'lumotlar sifatining yuqori bo'lishi va omillarning tarqalishi koeffitsientlar aniqligini sezilarli darajada yaxshilaydi, shu bilan birga mustaqil omillar orasidagi ortogonal bog'liqlik aniqlikni oshiruvchi muhim omil sifatida xizmat qiladi.

Klassik regressiya shartlari bajarilganda eng kichik kvadratlar usuli orqali olingan baholar eng kichik xatolik va dispersiyaga ega bo'ladi. Gauss–Markov teoremasi shuni

ko'rsatadiki, ushbu shartlar bajarilganda olingan baholar eng ishonchli va aniq hisoblanadi. Shu sababli eng kichik kvadratlar usuli regressiya tahlilida eng ko'p qo'llaniladigan va tavsiya etiladigan metoddir. Bu usulning ustunligi tadqiqotchilarga model natijalarini xolis va ishonchli baholash imkonini beradi, iqtisodiy qarorlar qabul qilish jarayonini samarali qiladi.

Bundan tashqari, zamonaviy iqtisodiy ma'lumotlar hajmining oshishi, statistika dasturiy vositalari va raqamli texnologiyalar regressiya tahlilini yanada samarali va tezkor qilmoqda. Kattama'lumotlar (Big Data) va kompyuter dasturlari yordamida murakkab modellarni qurish, regressiya koeffitsientlarining xolisligi va aniqligini tekshirish hamda prognozlarning real holatga yaqinligini ta'minlash imkoniyati kengaydi. Shu sababli, regressiya koeffitsientlarining xolisligi va aniqligi nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy iqtisodiy qarorlar qabul qilishda ham asosiy sifat ko'rsatkichlari sifatida muhim rol o'ynaydi. Ushbu mavzu doimiy ilmiy e'tibor markazida bo'lishi, tadqiqotlarda va iqtisodiy modellashtirish jarayonida alohida ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi.

Bugungi kunda iqtisodiy ma'lumotlar hajmi tobora oshib borayotganligi sababli, regressiya koeffitsientlarining xolisligi va aniqligini ta'minlash yanada dolzarb ahamiyat kasb etadi. Kattama'lumotlar (Big Data), statistik dasturiy vositalar va raqamli texnologiyalar yordamida regressiya tahlili tezroq va samaraliroq amalga oshirilmoqda. Shu bilan birga, mustaqil omillar sonining ko'pligi va ularning murakkab bog'liqligi aniqlikni kamaytirishi mumkin, bu esa tadqiqotchilardan modelni puxta rejalashtirish va ma'lumotlarni sifatli tayyorlashni talab qiladi. Shu nuqtai nazardan, regressiya koeffitsientlarining xolisligi va aniqligi iqtisodiy tadqiqotlarning ishonchliligi va amaliy qarorlar sifatini belgilovchi asosiy omil sifatida qaraladi.

XULOSA

Ushbu maqolada regressiya koeffitsientlarining xolisligi va aniqligi masalalari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilindi. Regressiya tahlili iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni miqdoriy ifodalash, mustaqil omillarning natijaviy ko'rsatkichlarga ta'sirini baholash hamda kelajakdagi iqtisodiy holatlarni prognozlashda muhim vosita ekanligi ko'rsatildi. Xolis baholar asosida chiqarilgan natijalar real vaziyatni aniq aks ettiradi, bu

esa tadqiqotchilarga to'g'ri xulosalar chiqarish va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Anqlik esa regressiya natijalarining barqarorligi va ishonchliligini oshiradi, tanlanma hajmi, ma'lumotlar sifati va mustaqil o'zgaruvchilar o'zgaruvchanligi kabi omillar baholarning sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Shu bilan birga, klassik regressiya shartlari bajarilganda, eng kichik kvadratlar usuli yordamida olingan baholar eng kam xatolik va dispersiyaga ega bo'lib, iqtisodiy tahlilning samaradorligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Regressiya tahlili va baholash usullari

veb-sahifa: https://uz.wikipedia.org/wiki/Regressiya_%28matematika%29

2. Regressiya koeffitsientlari aniqligi va siljimasligi haqida amaliy material – veb-sahifa:

<https://staff.tiame.uz/storage/users/112/presentations/4mc2x3KpTuRpRpo0iuHUZeHVtdBKqssxU81P1PFL.pdf>

3. Unbiased Least Squares Regression Coefficients for Multiple Linear Regression –

veb-sahifa:

https://www.researchgate.net/publication/356446814_Unbiased_Least_Squares_Regression_Coefficients_for_Multiple_Linear_Regression_Mathematical_Models

4. Assumptions of Multiple Regression: correcting biases – veb-sahifa:

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1015680.pdf>

5. Omitted variable bias va regressiya xatoligi haqida izoh – veb-sahifa:

https://en.wikipedia.org/wiki/Omitted-variable_bias