

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific Library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

16-iyun, 2025



engineer.tstu.uz

**“QURILISHDA YASHIL IQTISODIYOT, SUV VA ATROF-MUHITNI ASRASH
TENDENSIYALARI, EKOLOGIK MUAMMOLAR VA INNOVATSION
YECHIMLAR” MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
TASHKILIY QO‘MITASI**

1. Abdurahmonov O.K. – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi ijtimoiy rivojlantirish departament rahbari, Toshkent davlat transport universiteti rektori
2. Gulamov A.A – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
3. Shaumarov S.S – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
4. Suvonqulov A.X. – O‘zsuvta’minoti AJ raisi
5. Xamzayev A.X. – O‘zbekiston ekologik partiyasi raisi
6. Maksumov N.E. – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida nazorat qilish inspeksiyasi boshlig‘i o‘rinbosari
7. Baratov D.X. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
8. Turayev B. X – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
9. Norkulov S.T. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
10. Adilxodjayev A.E. – Universitetdagi istiqbolli va strategik vazifalarni amalga oshirish masalalari bo‘yicha rektor maslahatchisi
11. Negmatov S.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK ilmiy rahbari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Akademigi
12. Abed N.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK raisi
13. Merganov A.M – Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
14. Ibadullayev A. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
17. Babayev A.R. – “Qurilish muhandisligi” fakulteti dekani
18. Boboxodjayev R.X – Tahririy nashriyot va poligrafiya bo‘limi boshlig‘i
19. Talipov M.M – Ilmiy nashrlar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i
20. Maxamadjonova Sh.I. - Matbuot xizmati kontent-menedjeri
21. Umarov U.V. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrası mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrası mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrası mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrası mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrası mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrası mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrası professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası assistenti



Analysis of annual changes in freight turnover of road transport using time series model

J. Azimov¹, N. Namozov¹

¹Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This article presents a statistical analysis of the volume of freight turnover in automobile transport for the period 2010–2023. The analysis was performed using Minitab 17 software, with linear and quadratic trend models constructed and their accuracies compared. Additionally, the autocorrelation of model residuals was examined, and a forecast of freight turnover volume for 2024–2026 was made. The results indicate an increasing annual growth trend in freight volume. These results are of great importance for the development of transport infrastructure, the improvement of logistics systems, and the identification of investment directions. During the analysis, the time dynamics of the variables were thoroughly studied, and statistically grounded conclusions were drawn. The findings enabled the formulation of practical recommendations that can be applied in economic forecasting.

Keywords: Trend, linear trend model, autocorrelation function, error, mean squared error.

Avtomobil transportining yuk aylanmasi hajmining yillik o'zgarishini vaqt qatori modeli orqali tahlil qilish

Azimov J.B.¹, Namozov N.A.¹

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqola 2010-2023 yillar davomida avtomobil transportida amalga oshirilgan yuk aylanmasi hajmi statistik tahlil qilindi. Tahlil Minitab 17 dasturida bajarilib, chiziqli va kvadratik trend modellari qurildi, ularning aniqligi solishtirildi. Shuningdek, model qoldiqlarida avtokorrelyatsiya darajasi o'rganilib, kelajakdagi 2024–2026 yillar uchun yuk aylanmasi hajmi bashorat qilindi. Tahlil natijalari yuk hajmining yillik o'sish tendensiyasining oshib borayotganini ko'rsatdi. Ushbu natijalar transport infratuzilmasini rivojlantirish, logistika tizimlarini takomillashtirish va investitsiya yo'nalishlarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Tahlil davomida o'zgaruvchilarning vaqt bo'yicha dinamikasi chuqur o'rganilib, statistik jihatdan xulosa chiqarildi. Natijalar iqtisodiy prognozlashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan amaliy tavsiyalarni shakllantirish imkonini berdi.

Kalit so'zlar: Trend, chiziqli trend modeli, avtokorrelyatsiya funksiyasi, xatolik, o'rtacha kvadratik xatolik.

1. Kirish

Avtomobil transporti har qanday iqtisodiyotda yetakchi tarmoqlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, yuk tashish hajmining o'zgarishini kuzatish orqali iqtisodiy faollik darajasini baholash mumkin. Ushbu tadqiqotda 2010-2023 yillar oralig'ida O'zbekistonda avtomobil transporti orqali yuk tashish hajmi tahlil qilindi. Maqsad bu ko'rsatkichning yillik o'zgarishini trend modellari yordamida tahlil qilish va bashorat qilish imkoniyatlarini aniqlashdir.

2. Uslubiy yondashuv

Ushbu munosabat bilan O'zbekiston Respublikasi Davlat Statistika Qo'mitasi rasmiy veb-saytidan ma'lumotlar oilindi. Tahlil jarayonida 2010–2023 yillardagi yuk aylanmasi hajmining o'zgarishi MINITAB 17 dasturida

trend modellari asosida o'rganildi va kelajak uchun bashorat berildi. Dastlab asosiy statistik ko'rsatkichlar hisoblab chiqildi. So'ngra avtokorrelyatsiya funksiyasi tahlil qilinib, korrelogramma tuzildi. Keyinchalik chiziqli va kvadratik trend modellari qurilib, ular asosida baholash va bashoratlar amalga oshirildi.

3. Natijalar va muhokama

Avtomobil transportining yuk aylanmasi hajmining yillik o'zgarishi

Yuk aylanmasini hajmi	Yillar kesimida
9076,3	2010
9851,9	2011
10540,8	2012
11220,2	2013
11895,3	2014

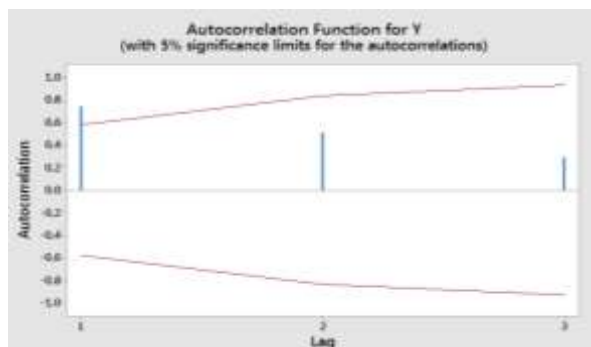
12752,6	2015
13297,8	2016
13607,7	2017
14640,8	2018
15879,3	2019
16233,4	2020
19062,3	2021
20509,8	2022
22290,7	2023

Minitab 17 dasturi yordamida olingan asosiy statistikalar quyidagicha:

Descriptive Statistics: Y

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Y	14	0	14347	1079	4036	9076	11050	13453	16941	22291

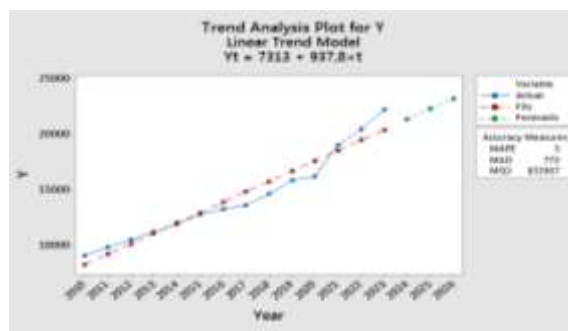
Asosiy statistiklardan ko'rib turganimizdek, berilgan muddat davomida Avtomobil transportining yuk aylanmasi hajmining yillik o'zgarishi o'zining maksimum nuqtasiga 2023-yilda erishgan bo'lib, 22291 birlik hajmni tashkil etgan. Undan keyingi muddatda bu nuqtaga erishilmagan. Eng minimum nuqtasi esa 2010-yilda to'g'ri keladi. Shu o'rinda medianasi 13453 hajmga teng bo'ldi. O'rtacha kvadratik chetlanish 4036 tashkil qildi. Berilgan qiymatlarning trend chizig'i atrofida qanchalik sochilganligi esa 1079 ni ko'rsatadi. Tahlil uchun 2010-2023 yillik yuk aylanmasini statistik ko'rsatkichlari olindi. Ushbumalumotlar orqali ikki xil trend modeli asosida o'rganildi. Dastlab avtokorrelyatsiya funksiyasi va uning grafigi, ya'ni korrelogrammani ko'rib chiqamiz.



Avtokorrelyatsiya grafigidan quyidagicha xulosalarni qilishimiz mumkin: Qoidani esga oladigan bo'lsak, trend mavjud bo'lishi uchun qator nostatsionar bo'lishi kerak. Qator nostatsionar bo'lishi uchun esa korrelogrammadagi dastlabki bir nechta laglar korrelyatsiyasi chegaraviy chiziqdan tashqarida yotishi kerak. Korrelogrammadagi bitta lag chegaradan tashqaridaligi uchun, bizning modelimizda trend mavjud ekan va o'z-o'zidan qator nostatsionardir. Shuningdek, avtokorrelyatsiya koeffitsienti tobora kamayib borayotganligi va bir xil qiymatni qayta qabul qilmayotganligi uchun mavsumiylik va siklik yo'q ekan degan xulosaga ham kelamiz.

Endi chiziqli trend modeliga to'xtalamiz.

Trend Analysis for Y (chiziqli)



Chiziqli modelimizda o'zgaruvchilar orasidagi bir tekis to'g'ridan to'g'ri bogliqlikni aks etirdi. Bu model yildan yilga yuk aylanmasi barqaror tarzda oshib boradi degan farazga asoslanadi.

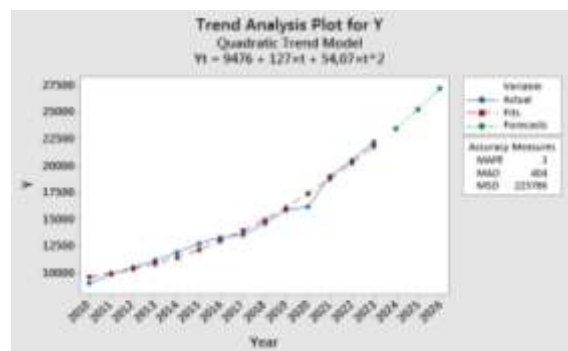
Uning tenglamasi: $Y_t = 7313 + 937,8t$

Bu model har yili o'rtacha 937.8 birlik o'sishni ifodalaydi. Model aniqligi quyidagi ko'rsatkichlar orqali baholandi:

Ko'rsatkich	Qiymat
MAPE	5%
MAD	772
MSD	833967

Endi kvadratik trend modelini qaraymiz.

Trend Analysis for Y (Kvadratik)



Kvadratik trend modelining tenglamasi:

$Y_t = 9476 + 127t + 54,07t^2$

Ko'rsatkich	Qiymat
MAPE	3%
MAD	404
MSD	225786

Yuk aylanmasining o'sish sur'ati yildan-yilga tezlashib borayotganini hisobga olib, kvadratik trend modeli ham tuzildi. Kvadratik model chiziqli modelga qaraganda ancha yuqori aniqlik berdi. Kvadratik model o'sish tezligini yaxshi aks ettiradi va bashorat uchun maqsadga muvofiq model hisoblanadi.



2025–2026 yillarga bashorat natijalari

Kvadratik model asosida 2025 va 2026-yillar uchun bashorat qiymatlari quyidagicha hisoblab chiqildi:

Yil	Bashorat qiymati
2025	25346.6
2026	27257.7

4. Xulosa

Tahlil natijalari 2010–2023 yillar oralig'ida avtomobil transportida yuk aylanmasi hajmi barqaror va izchil o'sib borganini ko'rsatdi. Kvadratik trend modeli bu o'sishni aniqroq modellashtiradi va kelajak uchun ishonchli bashoratlar beradi. Model qoldiqlarida aniqlangan avtokorrelyatsiya esa vaqt qatori analizlarining yanada chuqurroq qo'llanilishi zarurligini ko'rsatadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar/
References**

- [1] O'zbekiston Respublikasi Davlat Statistikka Qo'mitasi rasmiy veb-sayti www.stat.uz
- [2] Hansen B.E. Econometrics. USA: University of Wisconsin. 2017
- [3] Эконометрика: Учебное пособие /И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Д.М. Гордиенко и др. - М.: Финансы и статистика, 2005.
- [4] Ekonometrika darslik. G.Shadmanova, B.Raxmankulova, X.Karimova
- [5] Azimov J.B., Sharipova L.D. Ekonometrika asoslari fanidan amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma. 2021. – 114 bet.

**Mualliflar haqida ma'lumot/
Information about the authors**

Jaxongir Baxramovich Azimov	Toshkent davlat transport universiteti “Oliy matematika” kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. e-mail: azimovjb@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-0859-3184
Namozov Nodirbek Abdumajit o'g'li	Toshkent davlat transport universiteti, Iqtisodiyot kafedrasida, 2-bosqich talabasi e-mail: nomazovnodirbek3@gmail.com

D. Ibrohimova

*On the geometry of nodal sets of eigenfunctions of fractional powers of the laplace operator.....*305

A. Alimov, E. Aliev

*Leibniz algebras generated using the image of Euclidean algebras.....*308

J. Azimov, N. Namozov

*Analysis of the annual change in the volume of cargo turnover of road transport through the time series model.....*311

D. Eshmamatova, D. Khakimova, S. Zavgorodneva

*Analysis of the dynamics of the viral infection spread model.....*314

Sh. Kasimov, N. Shomurodov

*Propagation of spherical shock waves in a contiguous elastic-plastic environment.....*319

L. Sharipova, H. Raufov

*Time series modeling and prediction.....*322

M. Sadullaeva, J. Abdinabiev, S. Turdiev

*Instantaneous axis of helical motion of a rigid body.....*327

A. Artykbaev, M. Ergashaliev

Method for determining the optimal length of the transition part of a railway track plan330