



THE PROBLEM OF DELIVERY OF MATERIAL FLOWS THROUGH A LOW-COST TRANSPORTATION NETWORK

Kuziev Abdimurot Urokovich

Termiz State University, Doctor of Technical Sciences, docent

Suyunov Oltibek Dostmurodovich

Termiz State University, teacher

Khaitov Sharofiddin Ulugbek o'g'li

Termiz State University, student

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11297022>

ARTICLE INFO

Received: 18th May 2024

Accepted: 24th May 2024

Online: 25th May 2024

KEYWORDS

Load flow, optimization, mathematical model, raw cotton, low cost, load rotation, excess cost.

ABSTRACT

In the transportation of cotton raw materials, the division of the territory into districts is taken into account, that is, the connection of cotton raw material processing centers to cotton receiving points is carried out taking into account the administrative division of regions. As a result, the average cargo transportation distance and the total volume of completed transport work, measured in ton km, will increase. Optimizing the flow of cotton raw material that needs to be transported allows you to determine the plan that ensures the minimum of the transport work being performed.

In the article, the problem of delivery of raw cotton flows in the logistic chain on the shortest road networks, the mathematical model and its optimal solution were considered.

In the article, the problem of delivery of raw cotton flows in the logistic chain on the shortest road networks, the mathematical model and its optimal solution were considered.

MATERIAL OQIMLARINI KAM XARAJATLI TRANSPORT TARMOG'I ORQALI YETKAZIB BERISH MASALASI

Kuziyev Abdimurot Uroqovich

Termiz davlat universiteti, texnika fanlari doktori, dotsent

Suyunov Oltibek Do'stmurodovich

Termiz davlat universiteti, o'qituvchi

Xaitov Sharofiddin Ulug'bek o'g'li

Termiz davlat universiteti, talaba

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11297022>

ARTICLE INFO

Received: 18th May 2024

Accepted: 24th May 2024

Online: 25th May 2024

KEYWORDS

ABSTRACT

Paxta xomashyosini tashishda hududning tumanlarga bo'linishi hisobga olinadi, ya'ni paxta xomashyosini tayyorlovchi maskanlarining paxta qabul qilish punktlariga



Yuk oqimi, optimallashtirish, matematik model, paxta xomashyosi, kamxarj, yuk aylanish, ortiqcha xarajat.

biriktirilishi hududlarning ma'muriy taqsimlanishini hisobga olgan holda amalga oshirilgan bo'ladi. Natijada o'rtacha yuk tashish masofasi va bajarilgan transport ishining tonna km da o'lchanadigan umumiy hajmi oshib ketadi. Tashilishi zarur bo'lgan paxta xomashyosi oqimlarini optimallashtirish bajarilayotgan transport ishining minimumini ta'minlaydigan rejani aniqlashga imkon beradi.

Maqolada logistik zanjirda paxta xomashyosi oqimlarini tashishning eng qisqa yo'l tarmoqlarida yetkazib berish masalasining qo'yilishi, matematik modeli va uning optimal yechimi ko'rilgan.

Maqolada logistik zanjirda paxta xomashyosi oqimlarini tashishning eng qisqa yo'l tarmoqlarida yetkazib berish masalasining qo'yilishi, matematik modeli va uning optimal yechimi ko'rilgan.

Yuk tashish hajmining ortib borishi, turli transport vositalarining yo'l tarmoqlari kengayishi va zichlashishi, ulardagi material oqimlar jadalligi oshishi va shu kabi omillar hududning mahsulot va tovarlar jo'natuvchi manzillari bilan iste'molchi tashkilotlar ob'ektlarini o'zaro bog'laydigan eng qisqa uzunlikdagi kam xarajatli yo'l sxemalarini aniqlash masalasini kun tartibiga qo'ymoqda. Chunki eng qisqa yo'l tarmog'i bo'ylab yetkazib beriladigan material oqim kamxarj hisoblanadi va u yuqori samaradorlik keltiradi.

2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi, 3-ustivor yo'nalishi "Milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlash" bo'yicha 36-maqсад: barcha transport turlarini uzviy bog'lagan holda yagona transport tizimini rivojlantirish, yirik shaharlar o'rtasida kunlik transport qatnovlari asosida manzilga yetib borish va qaytib kelish imkoniyatini yaratish, yuk tashish xarajatlarini 30 foizgacha kamaytirish, avtomobil yo'llarini rivojlantirish Dasturini ishlab chiqish¹, Oliy Majlisga Murojaatnomasi²da mahsulotlarimizni ichki va tashqi bozorlarga yetkazish, bo'yicha vazifalari alohida belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda yuk tashish oqimlarini hudud transport tarmoqlari bo'yicha optimal taqsimlash va transport tarmog'ini optimal rivojlantirish kabi dolzarb masalalarni hal etish bilan bo'g'liq tadqiqotlar olib borish dolzarb vazifadir [1, 2].

O'zbekistonda B.A. Xo'jayev, Sh.A. Bo'tayev, G.A. Samatov, K.T.Xudayberganov, A.M. Bagdasarov, N.N. Ibragimov, A.A. Muxitdinov, R.Z.Nurmuxamedov, D.Ilyosaliev va boshqa olimlar tashishni optimallashtirish usullari va algoritmlarini ishlab chiqish va har xil transport turlarining o'zaro birgalikdagi harakatini samarali boshqarishni takomillashtirishga salmoqli hissa qo'shgan.

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvarda PF-60-sonli "Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

² O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi, Xalq so'zi, 2020-yil 25-yanvar, №19 (7521).

Surxondaryo viloyatining yer usti-avtomobil va temir yo'l transporti multitarmog'ini shakllantirish, mazkur tarmoqda yuk oqimlarini kamxarj transport tarmog'ida yetkazib berish va transport tarmog'ini yuk oqimi o'sishiga mos ravishda optimal rivojlantirish muammolariga [3, 4] e'tibor qaratilgan.

Transport tarmog'ida yuk oqimini optimal taqsimlash asosida transport tarmog'ini rivojlantirishga uslubiy yondoshuv hamda tarmoq uchastkalarining past yuklamali uchastkalarini aniqlash muammosi va ularni rivojlantirish tendensiyalri hamda imkoniyatlari tahlil etilgan [5]-[8].

Xalqaro transport koridorlarini hisobga olgan holda transport tarmog'ini rivojlantirish masalalari bayon etilgan [9].

Ma'lumki, O'zbekiston Respublikasi, xususan Surxondaryo viloyatining qishloq xo'jaligi paxta xomashyosini yetishtirishga ixtisoslashgan. Shu tufayli to'lani qayta ishlash sanoati ham rivojlangan. Mazkur sanoat kompleksi paxta tayyorlash maskanlari, paxtani tozalash zavodlari, Chigiti qayta ishlab, yog'-moy va boshqa foydali mahsulotlar olish tarmog'i, tekstil sanoati va shu kabi sohalarni o'z ichiga oladi.

Umumiy holda, paxta xomashyosini paxta tozalash zavodlarigacha tashish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat [10]:

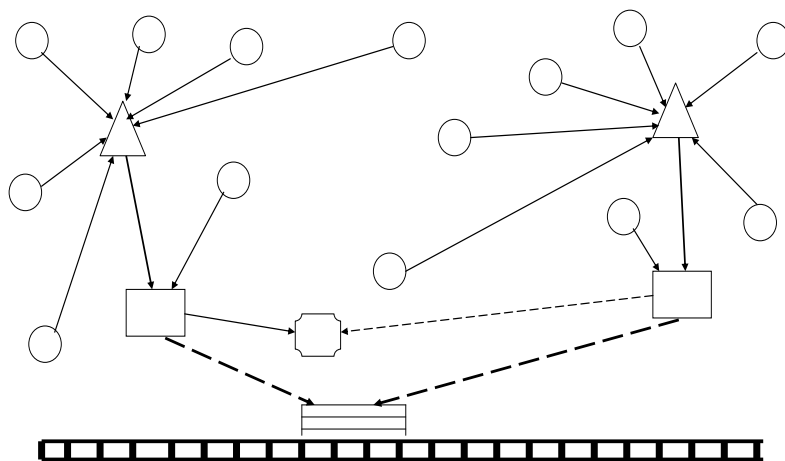
- 1) paxta xomashyosini paxta yetishtirilgan dalalardan paxta tayyorlash maskanlariga tashish;
- 2) xomashyoni paxta tayyorlov maskanlaridan paxta tozalash zavodlarigacha tashish;
- 3) xomashyoni paxta yetishtirilgan dalalardan paxta tozalash zavodlarigacha tashish.

Quyidagi 1-rasmda logistik zanjir sxemasi keltirilgan bo'lib, paxta

yetishtiruvchi xo'jaliklardan paxta tayyorlash maskanlarigacha, keyin esa tozalash zavodigacha paxta xomashyosining harakatlanish oqimlari keltirilgan.

Paxta dalalaridan yig'ib-terib olingan xomashyo paxta tayyorlov maskanlarigacha traktor poezdlarida tashiladi. Traktor poezdlarida tashib keltirilgan xomashyo tayyorlov maskanlarida maxsus buntlar ko'rinishda g'aramlashtiriladi, bundan xomashyo avtopoezdlarga orilib paxta tozalash zavodlariga jo'natiladi.

Paxta zavodlarida xomashyo qayta ishlanib, bundan paxta tolasi va Chigiti ishlab chiqariladi. Chigitning ma'lum turlari cheklangan hajmda keyingi yil uchun urug'lik sifatida olib qolinadi. Qolgan Chigitlar texnik yo'nalishdagi Chigit hisoblanib, ular yog'-moy kombinatlarida



1-rasm. Paxta xomashyosi va uni qayta ishlash mahsulotlarini etkazib beruvchi logistik zanjir sxemasi
○ -paxta dalasi, △-paxta tayyorlash maskani,
□ -paxta tozalash korxonasi, □-yog'-moy kombinati,
▬ -temir yo'l va ▬ -staniya.



qayta ishlanadi. Qayta ishlash natijasida paxta Chigitidan paxta yog'i va foydali chiqindilar olinadi. Paxta yog'i yog'-moy kombinatlaridan turli savdo shahobchalariga tarqatiladi. Shunday qilib paxta xomashyosi oqimi paxta tayyorlash maskanlaridan paxta tozalash zavodlariga jo'natiladi. Bunda viloyat hududining tumanlarga bo'linishi hisobga olinadi, ya'ni paxta tayyorlash maskanlarining paxta tozalash zavodlariga biriktirilishi hududlarning ma'muriy taqsimlanishini hisobga olgan holda amalga oshirilgan bo'ladi. Natijada o'rtacha yuk tashish masofasi va bajarilgan transport ishining tonna km da o'lchanadigan umumiy hajmi oshib ketadi. Tashilishi zarur bo'lgan paxta xomashyosi oqimlarini optimallashtirish bajarilayotgan transport ishining minimumini ta'minlaydigan rejani aniqlashga imkon beradi.

Paxta xomashyosi oqimlarini optimallashtirish masalasi qo'yilishi formal jihatdan chiziqli dasturlashning transport modeli ko'rinishida ifodalanadi. Paxta xomashyosi oqimlarini optimallashtirish masalasi qo'yilishi quyidagicha shakllanadi.

Paxta xomashyosini jo'natuvchi maskanlari raqamlarining to'plami $I = \{1, 2, \dots, i, \dots, m\}$ va paxta xomashyosini qayta ishlashga qabul qiluvchi zavodlar raqamlarining to'plami $J = \{1, 2, \dots, j, \dots, n\}$ berilgan. Barcha i raqamli paxta tayyorlov maskanlari (PTM) va j raqamli paxta tozalash zavodlari (PTZ) orasidagi masofalar l_{ij} matritsasi $\|l_{ij}\|_{IJ}$ ma'lum. Bundan tashqari, har bir jo'natuvchi i raqamli PTM paxta xomashyosini jo'natish hajmi a_i va j raqamli PTZ ning xomashyoni qayta ishlashga bo'lgan ehtiyoji b_j qiymatlari berilgan. Paxta xomashyosi oqimlarini optimallashtirish masalasining matematik modeli quyidagicha ifodalanadi [10].

Har bir i va j lar orasidagi paxta xomashyosi oqimi X_{ij} ning Shunday musbat qiymatlarini aniqlash lozimki, ya'ni

$$X_{ij} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in J, \quad (1)$$

bunda har bir i PTMdan barcha $j \in J$ PTZga tashilayotgan paxta xomashyosi oqimi $\sum_j X_{ij}$ uning jo'natish imkoniyatlari a_i dan oshmasligi

$$\sum_{j \in J} X_{ij} \leq a_i, \quad i \in I, \quad (2)$$

har bir j PTZga tashilayotgan paxta xomashyosi oqimi $\sum_i X_{ij}$ uning xomashyoni qayta ishlash imkoniyati b_j dan oshmasligi

$$\sum_{i \in I} X_{ij} \leq b_j, \quad j \in J \quad (3)$$

jo'natuvchi va qabul qiluvchi manzillararo paxta xomashyosini tashish oqimlarini

bajarishdagi transport ishining hajmi $\sum_i \sum_j X_{ij} l_{ij}$ eng kam bo'lishi lozim

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} X_{ij} l_{ij} \rightarrow MIN \quad (4)$$



Transport masalasining yuqorida keltirilgan modelida cheklovchi shartlar (1, 3) tengsiz

$$\sum_i a_i = \sum_j b_j$$

yoki tenglik ko'rinishda bo'lib, tenglik mavjud bo'lsa, bunday modellar yopiq modellar deyiladi. Yuqorida keltirilgan masalalarning miqdoriy yechimlarini aniqlash uchun ularning ochiq ko'rinishdagi, ya'ni cheklov shartlari faqat tenglamalardan iborat modelga aylantirish lozim. Buning uchun 2 va 3 shartlarning o'ng tomoniga sun'iy Y_{ij} kiritiladi va mazkur ifodalar tenglamalarga aylantiriladi, ya'ni

$$\sum_{i \in I} (X_{ij} + Y_{ij}) = a_i \quad ; \quad (2^1)$$

$$\sum_{j \in J} (X_{ij} + Y_{ij}) = b_j \quad ; \quad (3^1)$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (X_{ij} + Y_{ij}) \lambda_{ij} \rightarrow MIN \quad ; \quad (4^1)$$

Ayni paytda O'zbekiston Respublikasida paxta tozalash zavodlari va paxta tayyorlash maskanlari mavjud bo'lib, ular mamlakatning paxtachilik sanoatini rivojlantirishga asos bo'ladi. Paxta xomashyosini qayta ishlash asosida undan paxta Chigiti olinadi, bu mahsulot keyingi bosqichda yog'-moy kombinatlariga jo'natiladi. Paxta Chigiti yog'-moy kombinatlarida qayta ishlanib, undan paxta yog'i va turli foydali chiqindilar (sheluxa, kunjara) olinadi. Paxta tayyorlash maskanlaridan tozalash zavodlariga yuboriladigan xomashyo va zavodlardan yog'-moy kombinatlari jo'natiladigan paxta Chigiti oqimlarining tarkibi optimal bo'lsa, bunda bajarilayotgan transport ishining umumiy hajmi eng kam darajada bo'ladi. Bunga erishish uchun esa chiziqli dasturlashning yuqoridagi transport masalasi optimal yechimlarini aniqlash lozim.

Endi transport masalasining kengaytirilgan modeli va uning matritsaga keltirilgan shaklini ko'rib chiqamiz. Aytaylik, xomashyo jo'natuvchi paxta tozalash zavodlari raqamlarining to'plami $I = \{1, 2, \dots, i, \dots, m\}$, yog'-moy kombinatlari raqamlari esa $J = \{1, 2, \dots, j, \dots, n\}$ bo'lsin. Paxta Chigiti yuboruvchi har bir i zavodning jo'natish hajmi a_i bo'lib, barcha $i \in I$ uchun jo'natish hajmi $a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m$, barcha yog'-moy kombinatlarining Chigit iste'mol qilish hajmi esa $b_1, b_2, \dots, b_j, \dots, b_n$ ko'rinishda berilgan. Har bir i jo'natuvchi va j oluvchi manzillar uchun tashilayotgan Chigit oqimi hajmi uning Chigit jo'natish va qabul qilish imkoniyatlaridan oshib ketmasligi shartlarini matematik ifodalaymiz.

Faraz qilaylik, $j=1$ -oluvchi uchun paxta Chigiti oqimlari shakllanishining ehtimoliy variantlarini tuzish lozim: $j=1$ -oluvchiga $i=1$ -jo'natuvchidan yuboriladigan yuk oqimi X_{11} tonna, $i=2$ -jo'natuvchidan X_{21} va hokazo $i=m$ -jo'natuvchidan esa X_{m1} tonna qiymatlarni tashkil etadi. Bu oqimlar yig'indisi $X_{11} + X_{21} + \dots + X_{m1}$ esa, ya'ni barcha $i=1, 2, \dots, m$ -jo'natuvchilardan $j=1$ yoki 2 yoki n -oluvchiga yuborilayotgan Chigit oqimlarini yig'indisini shu oluvchining yuk iste'mol etish hajmiga teng bo'lishi lozim, ya'ni



$$\left. \begin{aligned} X_{11} + X_{21} + \dots + X_{m1} &= b_1 \\ X_{12} + X_{22} + \dots + X_{m2} &= b_2 \\ \dots & \\ X_{1m} + X_{2m} + \dots + X_{mm} &= b_n \end{aligned} \right\}$$

(5)

Endi har bir yuk jo'natuvchi manzildan chiquvchi Chigit oqimlari hajmining yig'indisiga qo'yiladigan talablarni shakllantiramiz. Umumiy holda ma'lum i -raqamli yuk jo'natuvchidan barcha $j = 1, 2, \dots, j, \dots, n$ raqamli iste'molchilarga jo'natiluvchi Chigit oqimlarining yig'indisi $X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1n}$ shu jo'natuvchidan yuk yuborish imkoniyatiga teng bo'lishi lozim, ya'ni

$$\left. \begin{aligned} X_{11} + X_{12} + \dots + X_{m1} &= a_1 \\ X_{21} + X_{22} + \dots + X_{m2} &= a_2 \\ \dots & \\ X_{m1} + X_{m2} + \dots + X_{mn} &= a_n \end{aligned} \right\}$$

(6)

Bunda yuqoridagi X_{ij} oqimlarini bajarishda shakllanayotgan transport ishlari $X_{ij}l_{ij}$ yig'indisi esa eng kam qiymatga ega bo'lishi lozim, ya'ni

$$\left. \begin{aligned} X_{11}l_{11} + X_{21}l_{21} + \dots + X_{m1}l_{m1} + X_{12}l_{12} + X_{22}l_{22} + \dots + X_{m2}l_{m2} + \\ + X_{1m}l_{1m} + X_{2m}l_{2m} + \dots + X_{mm}l_{mn} + X_{11}l_{11} + X_{12}l_{12} + \dots + X_{m1}l_{m1} + \\ + X_{21}l_{21} + X_{22}l_{22} + \dots + X_{m2}l_{m2} + X_{m1}l_{m1} + X_{m2}l_{m2} + \dots + X_{mn}l_{mn} \end{aligned} \right\} \rightarrow \min$$

(7)

Transport masalasining kengaytirilgan modelining yana bir sharti-o'zgaruvchi X_{ij} larning manfiy bo'la olmasligidir, ya'ni

$$X_{ij} \geq 0, \quad i \in I, \quad j \in J \tag{8}$$

Shunday qilib transport masalasini ochiq ko'rinishidagi modeli quyidagicha ifodalanadi. Jo'natuvchidan iste'molchiga yuboriladigan yuk oqimlarining Shunday X_{ij} qiymatini aniqlash kerakki, bunda tonna kilometrda o'lchanadigan umumiy transport ishi P_{ym} yoki bir birlik transport ishini bajarish tannarxi S_{ij} ni hisobga olganda uni bajarishga sarflanadigan umumiy xarajatlar C_{ym} ning qiymati eng kam

$$P_{ym} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \cdot l_{ij} \rightarrow \min \tag{9}$$

$$C_{ym} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \cdot S_{ij} \rightarrow \min \tag{10}$$

bo'lsin va quyidagi shartlar bajarilsin:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j, \quad j \in \{1, 2, \dots, m\} \tag{11}$$



$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i, \quad i \in \{1, 2, \dots, n\} \tag{12}$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad i \in \{1-n\}, \quad j \in \{1-m\} \tag{13}$$

CHiziqli dasturlashtirishning transport masalasini sonli yechimini aniqlash uchun

$$\sum_i a_i = \sum_j b_j$$

bo'lishi kerak.

CHiziqli dasturlashtirishning transport masalasini xususiyati shundan iboratki, masalaning qo'yilishi va modelini berilgan dastlabki axborotlar tizimi uchun matritsa ko'rinishida ham ifodalash mumkin (1-jadval).

1-jadval

CHiziqli dasturlashtirishning matritsa ko'rinishda ifodalanishi

<i>i \ j</i>	1	2	...	<i>j</i>	...	<i>n</i>	<i>a_i</i>
1	$l_{11}(S_{11})$ $X_{11} = ?$	$l_{12}(S_{12})$ $X_{12} = ?$	...	$l_{1j}(S_{1j})$ $X_{1j} = ?$	...	$l_{1n}(S_{1n})$ $X_{1n} = ?$	a_1
2	$l_{21}(S_{21})$ $X_{21} = ?$	$l_{22}(S_{22})$ $X_{22} = ?$	...	$l_{2j}(S_{2j})$ $X_{2j} = ?$	...	$l_{2n}(S_{2n})$ $X_{2n} = ?$	a_2
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮
<i>i</i>	$l_{i1}(S_{i1})$ $X_{i1} = ?$	$l_{i2}(S_{i2})$ $X_{i2} = ?$	...	$l_{ij}(S_{ij})$ $X_{ij} = ?$	...	$l_{in}(S_{in})$ $X_{in} = ?$	a_i
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮
<i>m</i>	$l_{m1}(S_{m1})$ $X_{m1} = ?$	$l_{m2}(S_{m2})$ $X_{m2} = ?$	...	$l_{mj}(S_{mj})$ $X_{mj} = ?$	...	$l_{mn}(S_{mn})$ $X_{mn} = ?$	a_m
<i>b_j</i>	b_1		...	b_j	...	b_n	$\sum a_i = \sum b_j$

Yuk oqimlarining amaldagi taqsimlanishiga mos keluvchi o'rtacha 1 t yuk tashish masofasi (l_{amall}^{yp})ni quyidagicha hisoblaymiz:

$$l_{amall}^{yp} = \frac{P_{amall}}{Q_{amall}}, \text{KM}$$

Yuk oqimlarining optimal planiga mos o'rtacha yuk tashish masofasi (l_{onnum}^{yp})

$$l_{onnum}^{yp} = \frac{P_{onnum}}{Q_{amall}}, \text{KM}$$

Amaldagi yuk oqimlarining o'rtacha tashish masofasiga nisbatan kamayishi Δl_{yp} quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta l_{yp} = l_{amall}^{yp} - l_{onnum}^{yp}, \text{KM}$$

Bajariladigan yuk aylanishi kamayishi ΔP esa quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta P = P_{amall} - P_{onnum}, \text{MKM}$$



Ortiqcha tashish xarajatlarining kamayishi ΔC quyidagicha topiladi:

$$\Delta C = \Delta P \cdot S_{\text{mkm}}$$

Shunday qilib, paxta xomashyosi oqimlarini optimallashtirish borasidagi ko'rib chiqilgan modellar ortiqcha tashish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida hozirgi bozor raqobati sharoitida iste'molchilarning tashishga bo'lgan ehtiyojini eng samarali texnologiyalarni qo'llagan holda qondirish transport korxonalarini faoliyati raqobatbardoshligini oshiradi, transport xizmatini eksport qilish imkoniyatini yaratadi.

References:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvarda PF-60-sonli "Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi, Xalq so'zi, 2020-yil 25-yanvar, №19 (7521).
3. Kuziev, A. U. (2022). Methodology of development of the regional road network. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(5), 969-975.
4. Kuziev, A., Juraev, M., Yusufkhonov, Z., & Akhmedov, D. (2023, March). Application of multimodal transportation in the development of future flows of the region. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2612, No. 1). AIP Publishing.
5. Shermuxamedov A.A., Kuziyev A.U. Hudud avtomobil yo'l tarmog'ini rivojlantirish metodikasi // *Innovatsion texnologiyalar. Ilmiy texnik jurnal*. – 2022. №3, – 59-65 b.
6. Kuziev A. HUDUD IJTIMOY-IQTISODIY RIVOJLANISHIGA TRANSPORT TARMOG 'I HOLATINING TA'SIRI // *Innovatsion texnologiyalar*. – 2023. – T. 50. – №. 02. – C. 63-72.
7. Kuziev A.U. Forecasting the prospective volume of cargo transportation for the development of the transport network // *Scientific and Technical Journal Namangan institute of Engineering and technology*. – 2023. ISSN 2181-8622, Vol. 8, Issue 2, – Pg. 246-252.
8. Kuziev, A. U., & Urokov, A. A. Development of Multimodal Transport Network in the Region. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(7), 42-46.
9. Nesterova, N., Goncharuk, S., Anisimov, V., Anisimov, A., & Shvartcfel, V. (2016). Set-theoretic model of strategies of development for objects of multimodal transport network. *Procedia Engineering*, 165, 1547-1555.
10. Бутаев, Ш. А., Сидикназаров, К. М., Муродов, А. С., & Кузиев, А. У. (2012). Логистика (Етказиб бериш занжирида оқимларни бошқариш). *Тошкент, "Экстремум Пресс*, 577.
11. Kuziev, A. U., & Suyunov, O. D. (2023). THE PROBLEM OF DELIVERY OF COTTON RAW FLOWS THROUGH MINIMUM COST TRANSPORTATION. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 3(4), 328-332.
12. Kuziev A., Suyunov O., Majidov O. TRANSPORT OQIMINI MODELLASHTIRISHDA PTV VISSIM DASTURINI O 'RGANISH ASOSLARI // *Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук*. – 2024. – Т. 4. – №. 4. – С. 32-39.
13. Do'stmurodovich S. O., Tojinar o'g'li O. J. IMPORTANCE OF INTELLECTUAL SYSTEMS IN ORGANIZING PUBLIC TRANSPORT MOVEMENT // *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*. – 2023. – Т. 10. – №. 12.



14. Suyunov O., Oqnezarov J. YUK TASHISHDA GLONASS/GPS TIZIMLARINI JORIY ETISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH //Евразийский журнал академических исследований. – 2023. – Т. 3. – №. 2 Part 3. – С. 120-124.
15. Muratov A.X. Statement and Mathematical Model of the Problem of General Service in the Transportation of Cargo by Motor Vehicle. European Multidisciplinary Journal of Modern Science. 6, (May 2022), pp.288–291.
<https://emjms.academicjournal.io/index.php/emjms/article/view/392>
16. A.Kh. Muratov. (2022). Increasing The Efficiency of Cargo Delivery to Consumers. Eurasian Journal of Engineering and Technology, 12, 20–23. Retrieved from <https://www.geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/2688>