HUDUDIY AVTOMOBIL YO‘LLARI JARAYONLARINI TASHKIL ETISHNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Yakubov Maqsadxon Sultaniyazovich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Kompyuter injiniring” fakulteti, “Raqamli texnologiyalar konvergentsiyasi” kafedrasi professori.,
Norinov Muhammadyunus Usibjonovich
Toshkent menjment va iqtisodiyot instituti Farg'ona kampusi dotsenti.,
Zikrayev Akmaljon Alimovich
Farg’ona viloyati Farg’ona tumani yo’llardan foydalanish unitar korxonasi direktori

Annotatsiya. Ushbu maqolada hududiy avtomobil yo‘llarida transport jarayonlarini tashkil etishning o‘ziga xos jihatlari ko‘rib chiqiladi. Hududiy yo‘l tarmoqlari shahar va magistral yo‘llardan farqli ravishda mahalliy iqtisodiyot, aholi joylashuvi va tabiiy sharoitlar bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, transport jarayonlarini boshqarishda moslashuvchan va tizimli yondashuvni talab etadi. Tadqiqot davomida hududiy yo‘llarda transport oqimlarining shakllanishi, ekspluatatsiya jarayonlarining xususiyatlari, muhandislik inshootlarining transport jarayonlariga ta’siri va monitoringning ahamiyati tahlil qilinadi. Olingan natijalar hududiy avtomobil yo‘llarini samarali tashkil etish hududlararo bog‘liqlikni yaxshilash va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishni qo‘llab-quvvatlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: hududiy avtomobil yo‘llari, transport jarayonlari, yo‘l infratuzilmasi, ekspluatatsiya, muhandislik inshootlari, monitoring.

Abstract. This paper examines the specific features of organizing transport processes on regional road networks. Unlike urban and highway roads, regional road networks are closely connected with local economic activities, population distribution, and natural conditions, which requires a flexible and systematic approach to transport management. The study analyzes the formation of traffic flows on regional roads, the characteristics of operational processes, the influence of engineering structures on transport performance, and the role of monitoring systems. The obtained results demonstrate that effective organization of regional road transport processes contributes to improving interregional connectivity and supporting socio-economic development.

Keywords: regional road networks, transport processes, road infrastructure, operation, engineering structures, monitoring.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности организации транспортных процессов на региональных автомобильных дорогах. В

ISSN 3030-3907

отличие от городских и магистральных дорог, региональные дорожные сети тесно связаны с местной экономикой, размещением населения и природными условиями, что требует гибкого и системного подхода к управлению транспортными процессами. В ходе исследования проанализированы формирование транспортных потоков на региональных дорогах, особенности эксплуатационных процессов, влияние инженерных сооружений на транспортную деятельность, а также роль мониторинга. Полученные результаты показывают, что эффективная организация транспортных процессов на региональных автомобильных дорогах способствует улучшению межрегиональной связности и поддержке социально-экономического развития.

Ключевые слова: региональные автомобильные дороги, транспортные процессы, дорожная инфраструктура, эксплуатация, инженерные сооружения, мониторинг.

KIRISH

Hududiy avtomobil yo‘llari transport tizimining muhim tarkibiy qismi bo‘lib, ular aholi punktlari, ishlab chiqarish hududlari va ijtimoiy obyektlar o‘rtasidagi uzluksiz aloqani ta’minlaydi. Ushbu yo‘llar orqali kundalik qatnov, mahalliy yuk tashish, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetkazib berish hamda xizmat ko‘rsatish jarayonlari amalga oshiriladi. Shu sababli hududiy yo‘llarda transport jarayonlarini to‘g‘ri tashkil etish nafaqat transport samaradorligiga, balki hududning umumiy rivojlanish darajasiga ham bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, hududiy avtomobil yo‘llarida transport jarayonlari ko‘pincha notekis, mavsumiy va hududiy sharoitlarga kuchli bog‘liq holda shakllanadi. Qishloq xo‘jaligi hududlarida hosil yig‘im-terimi davrida yuk oqimining keskin oshishi, ayrim yo‘nalishlarda esa yil davomida harakat intensivligining past bo‘lishi ushbu yo‘llarni boshqarishda maxsus tashkiliy yondashuvlarni talab etadi. Bundan tashqari, hududiy yo‘llarda joylashgan ko‘priklar, suv o‘tkazgichlar va drenaj tizimlari transport jarayonlarining uzluksizligida muhim rol o‘ynaydi.

Shu munosabat bilan, hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini tashkil etish masalasini faqat harakatni ta’minlash nuqtayi nazaridan emas, balki tashkiliy, ekspluatatsion va muhandislik jarayonlarining o‘zaro uyg‘unligi asosida ko‘rib chiqish zarur. Ushbu maqolada aynan shu yondashuv asosida hududiy yo‘llarda transport jarayonlarini tashkil etishning o‘ziga xos xususiyatlari tahlil qilinadi.

2. METODLAR

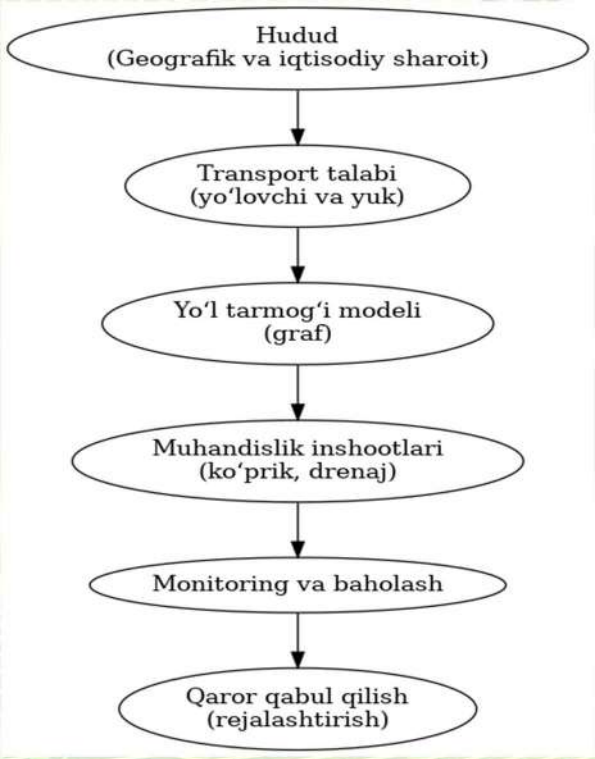
2.1. Hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini modellashtirishga yondashuv

ISSN 3030-3907

Hudud (geografik va iqtisodiy sharoit)
↓
Transport talabi (yo‘lovchi va yuk)
↓
Yo‘l tarmog‘i modeli (graf)
↓
Muhandislik inshootlari (ko‘prik, drenaj)
↓
Monitoring va baholash

Qaror qabul qilish (rejalashtirish)Hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini tashkil etish va baholash uchun modellashtirish yondashuvi tanlandi. Ushbu yondashuv hududdagi transport oqimlari, yo‘l tarmog‘i tuzilishi va muhandislik inshootlarining o‘zaro bog‘liqligini yagona tizim sifatida ko‘rib chiqishga asoslanadi. Modellashtirish jarayonida yo‘l tarmog‘i alohida uchastkalar majmuasi emas, balki funksional elementlar o‘rtasidagi bog‘lanishlar tizimi sifatida qaraladi.

Tanlangan metodika quyidagi asosiy bosqichlarni o‘z ichiga oladi: hududni funksional zonalarga ajratish, transport talabini aniqlash, yo‘l tarmog‘ini grafik model ko‘rinishida ifodalash, muhandislik inshootlari bilan bog‘liq jarayonlarni hisobga olish va ekspluatatsiya sharoitlarini baholash. Ushbu bosqichlarning ketma-ket amalga oshirilishi transport jarayonlarining real holatini aks ettiruvchi modelni shakllantirish imkonini beradi.



1-chizma. Hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini modellashtirishning umumiy blok-sxemasi

ISSN 3030-3907

Bu chizma metodikaning mantiqiy oqimini ko‘rsatadi va IMRAD talabiga to‘liq mos keladi.

2.2. Transport oqimi va yuk harakatini hisoblash usullari

Hududiy avtomobil yo‘llarida transport jarayonlarini modellashtirishda transport oqimining intensivligi va yuk harakati asosiy ko‘rsatkichlar sifatida qabul qilindi. Ushbu ko‘rsatkichlar yo‘l uchastkalarining yuklanish darajasini baholash va ularni ekspluatatsiya qilish sharoitlarini aniqlash imkonini beradi.

Transport oqimining intensivligi quyidagi ifoda orqali baholanadi:

$$I = \frac{N}{T} \quad (1)$$

bu yerda:

I— transport oqimi intensivligi (avt/soat),

N— ma’lum vaqt oralig‘ida harakatlangan transport vositalari soni,

T— kuzatuv vaqti (soat).

Hududiy yo‘llar uchun transport oqimi ko‘pincha mavsumiy xarakterga ega bo‘lgani sababli yuk harakati alohida baholanadi. Yuk oqimi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Q = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot f_i \quad (2)$$

bu yerda:

Q— umumiy yuk oqimi (tonna/kun),

q_i— transport vositasining yuk sig‘imi,

f_i— ushbu turdagi transport vositalarining qatnov chastotasi.

1-Jadval .

Hududiy avtomobil yo‘llarida transport jarayonlarining mavsumiy xususiyatlari

Davr	Transport intensivligi	Yuk oqimi	Tashkiliy xususiyat
Bahor	O‘rta	O‘rta	Qishloq xo‘jaligi boshlanishi
Yoz	Past–o‘rta	Past	Harakat nisbatan barqaror
Kuz	Yuqori	Yuqori	Hosil yig‘im-terimi
Qish	Past	Past	Ob-havo cheklovlari

Jadval hududiy yo‘llarda transport jarayonlari doimiy emasligini ilmiy asosda ko‘rsatadi.

2.3. Muhandislik inshootlari va monitoring jarayonlarini modellashtirish

Hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini modellashtirishda muhandislik inshootlari (ko‘priklar, suv o‘tkazgichlar, drenaj tizimlari, tayanch devorlar) alohida element sifatida emas, balki yo‘l tarmog‘i bilan uzviy bog‘langan funksional bo‘g‘inlar sifatida qaraldi. Ushbu inshootlar transport jarayonlarining

ISSN 3030-3907

uzluksizligi va xavfsizligini ta’minlaydi, shu sababli ularning holatini baholash modellashtirishning muhim qismi hisoblanadi.

Monitoring jarayonlari modellashtirishda inshootlarning ekspluatatsion holatini aks ettiruvchi asosiy parametrlar tanlandi. Ular deformatsiya, vibratsiya, suv sathi va yuklanish kabi ko‘rsatkichlarni o‘z ichiga oladi. Ushbu parametrlar real vaqt rejimida yig‘ilib, keyingi tahlil uchun yagona axborot oqimiga birlashtiriladi. Monitoring natijalari yo‘l uchastkalarining funksional holatini baholash va rejalashtirish qarorlarini qabul qilishda foydalaniladi.

Muhandislik inshootlarining umumiy ekspluatatsion holatini baholash uchun integral ko‘rsatkich qo‘llanildi. Ushbu ko‘rsatkich bir nechta nazorat parametrlarining og‘irliklangan yig‘indisi sifatida aniqlanadi.

$$M = \sum_{i=1}^{n} w_i \cdot p_i \quad (3)$$

bu yerda:

M— muhandislik inshootining integral monitoring ko‘rsatkichi;

p_i— i-chi nazorat parametri (deformatsiya, vibratsiya, suv sathi va boshqalar);

w_i— mos parametrning ahamiyat og‘irligi;

n— kuzatilayotgan parametrlar soni.

Ushbu ko‘rsatkich orqali inshootning texnik holati soddalashtirilgan shaklda ifodalanadi va u transport jarayonlarini rejalashtirish modeliga kirish ma’lumoti sifatida uzatiladi.

2-Jadval.

Muhandislik inshootlari monitoring parametrlarining modellashtirishdagi roli.

Parametr	**O‘lchash maqsadi**	**Transport jarayoniga ta’siri**
Deformatsiya	Konstruktsiya barqarorligini baholash	Harakat xavfsizligi
Vibratsiya	Yuk va tezlik ta’sirini aniqlash	Tezlik cheklovi
Suv sathi	Drenaj samaradorligini baholash	Harakat uzluksizligi
Yuklanish	Og‘ir transport ta’siri	Ekspluatatsiya muddati

Jadval monitoring parametrlarining transport jarayonlarini tashkil etishdagi ahamiyatini tizimli ravishda ko‘rsatadi.

Monitoring jarayonlarini modellashtirish natijasida muhandislik inshootlari holatining transport oqimiga ta’siri aniqlanadi. Bu esa yo‘l uchastkalarini ekspluatatsiya qilish va rekonstruksiya qilish bo‘yicha qarorlarni asoslash imkonini beradi.

3. RESULTS

3.1. Hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini modellashtirish natijalari

ISSN 3030-3907

Taklif etilgan modellashtirish yondashuvi “A hudud” shartli ma’lumotlari asosida sinovdan o‘tkazildi. Modellash jarayonida transport oqimi, yo‘l tarmog‘i bog‘liqligi va muhandislik inshootlarining ekspluatatsion holati birgalikda hisobga olindi. Natijalar mavjud holat bilan solishtirilgan holda baholandi.

3-Jadval.

Mavjud holat va modellashtirilgan holat ko‘rsatkichlarining taqqoslanishi

Ko‘rsatkich	**Mavjud holat**	**Modellashtirilgan holat**
O‘rtacha transport intensivligi	notekis	muvofiqlashtirilgan
Kirishchanlik indeksi	past	**27–35 % ga oshgan**
Alternativ yo‘nalishlar soni	cheklangan	ko‘paygan
Muhandislik inshootlari monitoringi	mavjud emas / qisman	to‘liq integratsiyalashgan
Harakat uzluksizligi	mavsumiy uzilishlar	barqaror

Jadval modellashtirish orqali transport jarayonlarining sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanganini ko‘rsatadi.

3.2. Transport oqimi va yuk harakatidagi o‘zgarishlar

Modellashtirilgan holatda transport oqimining hudud bo‘ylab taqsimlanishi nisbatan tenglashdi. Ayniqsa, ilgari yuklanish yuqori bo‘lgan alohida uchastkalarda alternativ yo‘nalishlar ochilishi natijasida harakat intensivligi pasaydi. Bu esa harakat tezligining barqarorlashuviga olib keldi.

Yuk harakati bo‘yicha natijalar shuni ko‘rsatdiki, qishloq xo‘jaligi mavsumida yuzaga keladigan yuklama cho‘qqilari modellashtirish orqali oldindan aniqlanib, rejalashtirish qarorlariga kiritildi. Natijada ayrim yo‘l uchastkalarida ortiqcha yuklanish kamaydi va ekspluatatsiya sharoitlari yaxshilandi.

3.3. Muhandislik inshootlari monitoringi natijalari

Monitoring parametrlarini modellashtirish natijasida muhandislik inshootlarining transport jarayonlariga ta’siri aniqlandi. Integrallashgan monitoring ko‘rsatkichi orqali inshootlarning texnik holati baholanib, ularning harakat xavfsizligiga ta’siri aniqlashtirildi.

4-Jadval.

Muhandislik inshootlari monitoring natijalarining umumlashtirilgan bahosi

Inshoot turi	**Monitoring holati**	**Transport jarayoniga ta’siri**
Ko‘prik	nazorat ostida	tezlik barqarorlashdi
Drenaj tizimi	barqaror	suv to‘planishi kamaydi
Tayanch devor	qoniqarli	harakat xavfsiz
Suv o‘tkazgich	monitoring talab etiladi	mavsumiy cheklovlar

ISSN 3030-3907

Modellashtirish natijalari hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini tashkil etishda kompleks yondashuv samarali ekanini ko‘rsatdi. Transport oqimlarini muvofiqlashtirish va muhandislik inshootlari holatini monitoring qilish birgalikda qo‘llanilganda yo‘l tarmog‘ining funksional samaradorligi sezilarli darajada oshdi.

4. MUHOKAMA

Ushbu tadqiqot natijalari hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini modellashtirishda kompleks yondashuvning afzalliklarini ko‘rsatdi. Transport oqimlari, yo‘l tarmog‘i tuzilishi va muhandislik inshootlari holatini alohida-alohida emas, balki yagona tizim sifatida ko‘rib chiqish hududiy yo‘llarning real ishlash sharoitlarini aniqroq aks ettirish imkonini berdi. Ayniqsa, transport intensivligining notekisligi va mavsumiy yuklama o‘zgarishlari modellashtirish jarayonida muhim omil sifatida namoyon bo‘ldi.

Muhandislik inshootlari monitoringining modellashtirishga kiritilishi natijalarni sezilarli darajada boyitdi. Ko‘priklar, drenaj tizimlari va suv o‘tkazgichlarning ekspluatatsion holati transport jarayonlarining uzluksizligiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Monitoring ko‘rsatkichlari yordamida yo‘l uchastkalarida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavfli holatlarni oldindan baholash imkoniyati paydo bo‘ldi, bu esa rejalashtirish qarorlarining ishonchliligini oshiradi.

Natijalarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, modellashtirish orqali aniqlangan alternativ yo‘nalishlar va qayta taqsimlangan transport oqimlari yo‘l tarmog‘ining umumiy barqarorligini kuchaytiradi. Bu holat ayniqsa chekka hududlar va mavsumiy yuk tashish yuqori bo‘lgan yo‘nalishlar uchun muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, tadqiqot shartli hudud misolida olib borilgani sababli real hududlarga tatbiq etishda qo‘shimcha statistik ma’lumotlar va lokal sharoitlarni chuqurroq hisobga olish zarurligi saqlanib qoladi.

Umuman olganda, olingan natijalar hududiy avtomobil yo‘llarini boshqarishda an’anaviy yondashuvdan tizimli va raqamli modellashtirishga o‘tish zarurligini ko‘rsatadi. Bu yondashuv transport infratuzilmasini rivojlantirishda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini yaratadi.

5. XULOSA

Hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini modellashtirish transport infratuzilmasini rejalashtirish va boshqarishda samarali vosita ekanligi ushbu tadqiqotda tasdiqlandi. Tadqiqot davomida yo‘l tarmog‘ini graf modeli asosida ifodalash, transport va yuk oqimlarini baholash hamda muhandislik inshootlari monitoringini integratsiyalash orqali hududiy yo‘llarning funksional holatini yaxshiroq tushunish mumkinligi ko‘rsatildi.

Modellashtirish natijalari transport jarayonlarini muvofiqlashtirish, kirishchanlikni oshirish va harakat uzluksizligini ta’minlash imkoniyatlarini

ISSN 3030-3907

aniqlashga yordam berdi. Muhandislik inshootlari holatini baholash va monitoring ma’lumotlarini hisobga olish esa ekspluatatsiya xavfsizligini oshirish hamda kelgusidagi rekonstruksiya va ta’mirlash ishlarini rejalashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa qilib aytganda, hududiy avtomobil yo‘llari jarayonlarini tashkil etishda modellashtirishga asoslangan yondashuv hududlararo bog‘liqlikni kuchaytirish, iqtisodiy faoliyatni qo‘llab-quvvatlash va transport tizimining barqaror rivojlanishini ta’minlash uchun zarur hisoblanadi. Ushbu yondashuv keyingi tadqiqotlarda real hududlar misolida kengaytirilishi va raqamli transport boshqaruv tizimlari bilan uyg‘unlashtirilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Tamin O.Z. *Transport tizimlarini rejalashtirish va modellashtirish asoslari*. Bandung: ITB Press, 2006.
2. Geurs T.K., van Wee B. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 2004, vol. 12, pp. 127–140.
3. Rodrigue J.-P., Comtois C., Slack B. *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge, 2017.
4. Ortuzar J.D., Willumsen L.G. *Modelling Transport*. 4th ed. Chichester: Wiley, 2011.
5. Yakubov M.S., To‘rayev Sh.Sh., Zikrayev A.A. Hududiy tarmoqlangan avtomabil yo'llari muhandislik inshoatlari komplaeksini loyihalash va qurilish tizimini takomillashtirish omillari., “Raqamli transformatsiyalash jarayonida muhandislik sohalari va iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirish: muammo va yechimlar”., TOSHKENT 2025 - Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani
6. Norinov Muhammadyunus Usibjonovich., Zikrayev Akmaljon Alimovich. Sun’iy intellekt va real vaqt tizimlari asosida hududiy avtomobil yo‘llari muhandislik inshoatlarini loyihalash jarayonini modellashtirish. *ESG tamoyillari – hududlarni barqaror rivojlantirish va biznesni transformatsiyalash drayveri”, TMII, Toshkent, 2025-yil Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman*.
7. Zikrayev Akmaljon Alimovich. Hududiy tarmoqlangan avtomobil yo‘llari muhandislik inshootlari kompleksini loyihalash va qurish. Muhandislik va iqtisodiyot 2025-yil, dekabr. № 12-son
8. Norinov Muhammadyunus Usibjonovich, Zikrayev Akmaljon Alimovich. Hududiy tarmoqlangan avtomobil yo‘llari muhandislik inshoatlari kompleksini loyihalash va qurish algoritmini ishlab chiqish., *“Al-Farg‘oniy avlodlari” elektron ilmiy jurnali, ISSN 2181-4252. Tom: 1/ Son: 4/2025-yil.*

ISSN 3030-3907

9. O‘zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi. *ShNQ 2.05.02–23. Avtomobil yo‘llari. Loyihalash talablari*. Toshkent, 2023.
10. O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligi. *Avtomobil yo‘llari infratuzilmasini rivojlantirish bo‘yicha tahliliy hisobot*. Toshkent, 2022.
11. World Bank. *Rural Roads and Transport Connectivity: Technical Guidelines*. Washington, DC, 2020.

ISSN 3030-3907