UO'T 656.025.2

SHAHAR ICHI YO'LOVCHI TASHISHDA GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARINI QO'LLAB TRANSPORT OQIMLARI HARAKATINI BAHOLASH

Tuxtabayev Mirzoxid Axmadjanovich, *kafedra mudiri,*
E-mail: mirzoxidt_2011@mail.ru,
Tursunpo'latov Umidjov Ma'rufjon o'g'li, *stajyor-o'qituvchi,*
Avazbek Muxtoraliyev Xasanboy o'g'li, *talaba,*
Abduxamitova Iroda Oybek qizi, *talaba,*
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya: *maqolada Geoaxborot tizimi bilan jihozlangan transport vositalarining traektoriyasi xususiyatlaridan foydalangan holda baholash hamda shahar yo'lovchi tashish tizimini geoinformatsion texnologiyalar qo'llab boshqarish tizimini ishlab chiqish bo'yicha materiallar berilgan.*

Аннотация: *В статье приведены материалы по оценке траекторных характеристик транспортных средств, оснащенных геоинформационной системой, и разработке системы управления системой городских пассажирских перевозок с использованием геоинформационных технологий.*

Abstracts: *The article provides materials on the evaluation of the trajectory characteristics of vehicles equipped with a Geographic Information System and the development of a management system for the urban passenger transport system using geoinformation technologies.*

Kalit so'zlar: *geoaxborot tizimi, transport, trayektoriya, shahar, yo'lovchi, tashish tizimi, texnologiya.*

Ключевые слова: *геоинформационная система, транспорт, траектория, город, пассажир, транспортная система, технология.*

Key words: *geographic information system, transport, trajectory, city, passenger, transportation system, technology.*

Kirish. Hozirgi kunda barqaror rivojlanish konsepsiyasi va undan kelib chiqadigan barqaror transport tizimlari shaharlarni rivojlantirishga qo'yiladigan talablar shahar ichi yo'lovchi transportini (SHYT) ustuvor rivojlantirishni nazarda tutadi. Yakka tartibdagi avtotransport bilan raqobat sharoitida shahar ichi yo'lovchi transportini yuqori ishonchli bo'lishi, harakatlanish uchun qulay sharoitlarni ta'minlashi hamda uning jozibadorligini oshirishi kerak.

Transport jarayonini tashkil etishga qo'yiladigan zamonaviy talablar va yo'l transportida bajariladigan transport sifati, tashishni rejalashtirishda yangi tashkiliy-texnologik yechimlarni dastur-maqsadli va logistika tamoyillari yordamida qo'llash zarurligini taqozo etadi [1-3].

Operativ rejalashtirish tizimining mavjud tashkil etilishi har doim ham yo'l-yuk tashish jarayoni ishtirokchilarining real ehtiyojlarini qondiravermaydi. Bugungi kundagi asosiy kamchilik uslubiy jihatdan segmentlangan bo'lib, transport jarayonini rejalashtirishning alohida bosqichlarini ta'riflaydi.

So'nggi yillarda shahar ichi yo'lovchi tashish xizmatlariga talab sezilarli darajada oshdi, bu ko'plab davlatlar katta shaharlarining SHYT tizimini barqaror rivojlantirishga qaratilgan transport siyosati bilan bog'liq. SHYTning rivojlanishi shaxsiy foydalanish uchun avtotransportga nisbatan uning raqobatbardoshligini oshirishni nazarda tutadi.

SHYTning raqobatbardoshligiga uning yo'nalishlari ishlashining ishonchliligini oshirish

orqali erishish mumkin. Foydalanuvchilar (ya'ni yo'lovchilar) nuqtai-nazaridan ishonchlilik bir qator xususiyatlarning kombinatsiyasi hisoblanadi: kutish vaqti (marshrut oralig'i qiymati bilan belgilanadi), sayohat davomiyligi (yaxshiroq individual transportdan foydalanish vaqtiga yaqinlashish). Ammo ishonchlilikning eng muhim xususiyati jamoat yo'lovchi transportidan foydalangan holda sayohat davomiyligining o'zgarishidir.

Hozirgi sharoitda real vaqt rejimida ham, arxivlangan ma'lumotlar ko'rinishida ham olingan SHYT harakatlanuvchi tarkibining GLONASS yoki GPS yo'llari SHYT marshrutlari ishlashining ishonchliligini baholash uchun ishlatilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda navigatsiya uskunalari ma'lumotlari asosida transport oqimlari harakatining tabiatini V.N.Bogumil [4] tomonidan baholash - kuch funksiyasi shaklida regressiyaga bog'liqlik olingan:

$$y = 0{,}496\ x^{1{,}324},\ R^2 = 0{,}974, \qquad (1{,}8)$$

bu yerda y – yengil (tezkor) transport vositalarining tezligi, km/soat; x – shahar yo'lovchi transporti vositalarining tezligi, km/soat.

Shuningdek, avtomatlashtirilgan sun'iy yo'ldosh (GLONASS/GPS) navigatsion dispetcherlik tizimlarida geoaxborot ma'lumotlarini uzatish protokolini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Bu esa har bir boshqariladigan yo'lovchi transport vositasidan navigatsiya ma'lumotlarining eng to'liq hajmini olishni ta'minlaydi. Ko'chaning har bir uchastkasida yo'lovchi transport vositalarining o'rtacha tezligini hisoblashning aniqligi -ko'cha-yo'l tarmog'i [5,6].

Rumyansev E.A. [7-9] – "trafik tezligi" mezoni asosida yo'l tarmoqlari uchun harakatlanish sharoitlarining tasnifi ishlab chiqilgan regressiya bog'liqliklari:

- ko'cha sinflari uchun GLONASS/GPS trek ma'lumotlari asosida harakat tezligi T va ko'cha yuki X darajasi;

- T_m va p parametrlari va joylashtirishning chiziqli zichligi (1 km uchun):

$$T_t = 0{,}889\ Q\ 0{,}321\ x_1\ Q\ 0{,}226\ x_2\ Q\ 0{,}817\ x3 - 0{,}520\ x_4, \qquad (1.9)$$

$$n = 0{,}910\ Q\ 0{,}451\ x1\ Q\ 0{,}130\ x2\ Q\ 0{,}362\ x3\ , \qquad (1.10)$$

bu yerda x_1 - svetofor obyektlari;

x_2 - tartibga solinmagan kesishmalar;

x_3 - tartibga solinmagan o'tishlar;

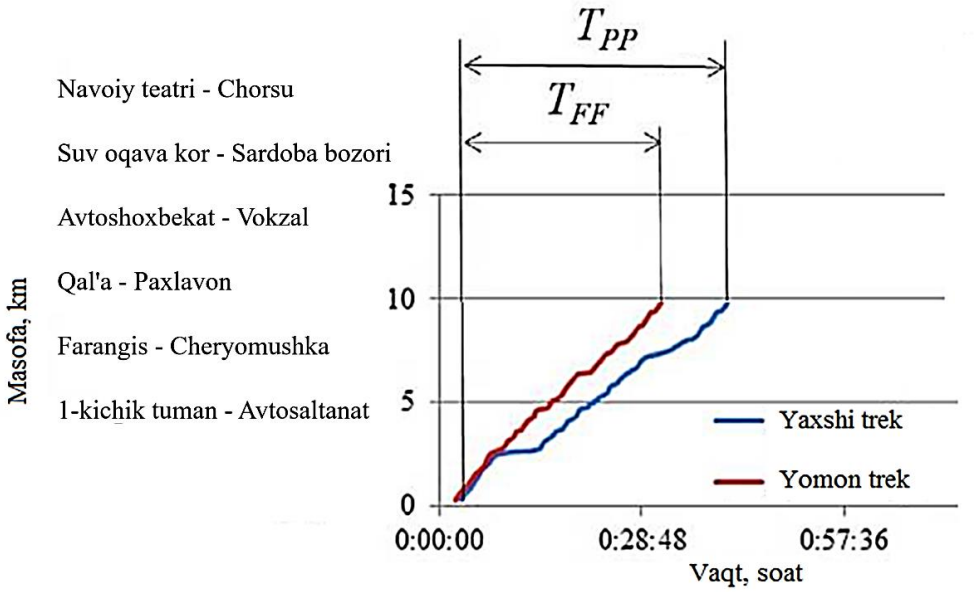
x_4 - ko'chalar va mahalliy avtomobil yo'llarining kesishgan joylari.

Qo'shma tadqiqotlarda Mixaylov A.Yu., Sharov M.I. va boshqa mualliflar [10,11], shahar transportining ishlashi natijasida olingan GLONASS/OP8-trek ma'lumotlari asosida shahar yo'nalishlarining ishonchliligi vaqt indeksi quyidagi formula bo'yicha baholandi:

$$T_{index} = \frac{t_{yukl}}{t_{bo'sh}}, \qquad (1.11)$$

bu yerda t_{yuk} – "shoshilinch soat"da harakatlanish vaqti, $t_{bo'sh:}$ - erkin sharoitda harakatlanish vaqti.

Namangan shahri misolida [3,12] vaqt indeksini baholash eng yuqori davr sharoitida uchastkadan o'tish uchun sarflangan vaqtning nisbati bilan bog'liq.



4-rasm. Shahar transporti ishi natijasida olingan yo'llar misolida harakat jadvallarini taqqoslash [7]

Har soat va yo'nalish bo'yicha vaqt indeksini hisoblash natijalari 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

Vaqt indeksi qiymatlari [7]

Kunning soatlari	Hafta kuni		Dam olish kuni	
	oldinga yo'nalish	Teskari yo'nalish	oldinga yo'nalish	Teskari yo'nalish
6-7	1.02	1.02	1.02	1.02
7-8	1.11	1.26	1.06	1.07
8-9	1.17	1.22	1.13	1.11
9-10	1.00	1.00	1.00	1.04
10-11	1.02	1.04	1.04	1.02
11-12	1.07	1.02	1.09	1.00
12-13	1.09	1.06	1.06	1.16
13-14	1.11	1.02	1.32	1.13
14-15	1.22	1.07	1.36	1.11
15-16	1.20	1.11	1.19	1.09
16-17	1.24	1.28	1.45	1.02
17-18	1.22	1.31	1.06	1.04
18-19	1.20	1.37	1.02	1.02

Xulosa qilib aytganda, vaqt indeksini hisoblash asosida SHYT ishlashining ishonchliligini baholash uchun GLONASS/GPS sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlaridan foydalanish imkoniyati qayd etilgan [11].

Dissertatsiya ishida Rujilo A.A. [12] ta'kidlashicha, "Rossiya uchun ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikning eng muhim ko'rsatkichi SHYTning ishonchli, xavfsiz va samarali ishlashidir. Biroq so'nggi yillarda jamoat transporti aholiga transport xizmati ko'rsatish sifatining pasayishi bilan tavsiflanadi. Sputnikli navigatsiya tizimlarining rivojlanishi tufayli avtomobil transportida foydalanish uchun moslashtirilgan sun'iy yo'ldoshli navigatsiya joylashishni aniqlash

qurilmalari bozorda paydo bo‘ldi. Shu jumladan, yo‘lovchi transportida yo‘lovchilarni tashishning ishonchliligi, xavfsizligi va sifatiga bo‘lgan tobora ortib borayotgan talablarni qondirishni ta’minlovchi boshqaruvning tubdan yangi dispetcherlik tizimlarini ishlab chiqish va joriy etish imkoniyati paydo bo‘ldi.

Hozirgi kunda muntazam qatnovchi aholini birinchi muammosi yo‘l haqi narxlari. Bunda eng arzon, xavfsiz va tartibli transport vositasini esa avtobus deb olishimiz mumkin. Yo‘l haqi narxlari orqali insonlarni iqtisodiy tomonlama manfaatlarini himoya qilish choralari ko‘rish bo‘yicha quyidagicha takliflar kiritishimiz mumkin. Avtobuslarni yo‘nalishda ko‘paytirish choralarini ko‘rish bilan birga yo‘nalishli taksilar singari belgilangan talablar darajasida jihozlash va elektron to‘lov tizimini joriy etish bir qancha yutuqlarga erishish imkonini beradi.

Jumladan:

- To‘lovni elektron kartalar orqali amalga oshirilishi,
- Transport tushumlarini shaffoflikka olib chiqish,
- Bankdan tashqari aylanmalarni keskin qisqartirilishi,
- Avtobuslarda yo‘lovchi oqimini ortishi,
- Bank resurs mablag‘lari ortishi.

Qolaversa yo‘lovchilar ham naqd pulsiz, ya’ni oddiygina elektron karta orqali to‘lovlarni amalga oshirib, ortiqcha harakat va noqulayliklarsiz o‘z manzillariga yetishi imkonini beradi. Bunday yaratilgan qulayliklar haydovchini chalg‘imay, erkin harakatlanish imkoniyatini beradi. Shu bilan davlat va fuqarolar manfaatlari himoyalanib, yangicha imkoniyatlar yaratilishi mumkin.

Yo‘l haqi shahar yo‘nalishlarida bir xil belgilanadi. Kartochkadan foydalanish tartibi juda oddiy. Chiptachi kartani terminal (validator)ga tekkazganida pul mablag‘ini yechib oladi. To‘lov amalga oshirilganini tasdiqlash maqsadida sana, vaqt, yo‘nalish nomi, avtobus va karta raqami hamda qolgan mablag‘ haqida hisobotlar qayd etilgan chipta (chek) beriladi. Busiz yo‘l haqi to‘lanmagan hisoblanadi. Shahar ko‘chalarida barpo etilayotgan zamonaviy oynavand bekatlarda avtobuslarning oraliq masofasini masofadan onlayn rejimida (GPS) doimiy kuzatib borish imkoniyati beruvchi monitorlar yaratiladi.

Maxsus monitor orqali kutayotgan avtobusingizni qayerda ekanligini va bekatga yetib kelish vaqtini bilish mumkin. Bu o‘z o‘zidan yo‘lovchi vaqtini tejaydi. Yaratilgan qulaylik haydovchini chalg‘imay, erkin harakatlanish imkonini berdi. Chunki yo‘lovchilar bilan faqat chiptachi ishlaydi. Bu ayni vaqtda xavfsizlikni ham oshiradi. Qolaversa yo‘nalishlardagi avtobuslarga quyida keltirilgan zamonaviy tizimlarning barchasi o‘rnatilgan bo‘ladi. Buning oqibatida yo‘lovchilarni manzillariga xavfsiz yetib borishlari kafolatlanadi. Albatta, har tomonlama fuqarolarni manfaatlari, xavfsizligi davlatimizni yanada rivoji bu birinchi o‘rinda.

Shahar jamoat transporti faoliyatini boshqarishda yuzaga kelayotgan muammolar, ularni intellektual tizimlari yordamida bartaraf etish taklifi berilgan. Toshkent shahrida tajribadan o‘tkazilgan elektron to‘lov tizimi samaradorligi tahlil qilingan va bir qator tavsiyalar berilgan.

Shahar jamoat yo‘lovchi transporti faoliyatining mavjud va rivojlantirish yo‘llari

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 30 noyabrda jamoat transportini rivojlantirish yuzasidan o‘tkazilgan videoselektor yig‘ilish hamda Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 19 maydagi 377-sonli Qarorlari hamda viloyat hokimligining 2020 yil 24 dekabr kungi “Viloyat hududida yo‘l-transport hodisalarini oldini olish va harakat xavfsizligini ta’minlash bo‘yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar samaradorligini oshirish to‘g‘risida”gi 430-sonli farmoyishi talablari ijrosini ta’minlash maqsadida, Namangan shahar hududida tirbandliklarni oldini olish, harakat xavfsizligini ta’minlash hamda harakat ishtirokchilariga qulay shart-sharoitlar yaratish, jamoat transportlarining erkin harakatlanishini ta’minlash maqsadida 2021 yil 4-6 yanvar kunlari idoralararo ishchi guruhi tomonidan bir qator o‘rganish ishlari amalga oshirildi.

O‘rganish davomida Namangan shahar ko‘chalarida, bozorlar atrofida, ko‘cha-yo‘l tarmoqlarida transport vositalarining tirbandligini kamaytirish, harakat xavfsizligini ta’minlash hamda yo‘l-transport hodisalarining oldini olish, transport vositalari uchun ko‘p qavatli avtoturargohlar tashkil etish masalalariga e’tibor qaratildi.

Yo‘lovchilar tashish shart-sharoitlari

Yo‘lovchilarning avtobusda qatnashi uchun salonda sotib olingan chiptasi yoki qatnash huquqini beruvchi maxsus hujjati bo‘lishi shart.

Quyidagi holatlardan tashqari, avtobuslarda passajirlarni tashishga hech qanday to‘sqinlik bo‘lmasligi lozim:

yo‘lovchi belgilangan tashish qoidasini bajarmasa;

agar tashish hokimiyat topshirig‘iga binoan to‘xtatilgan yoki favqulodda holatlar bilan bog‘liq bo‘lsa;

agar yo‘lovchilar sog‘ligiga putur keltiradigan holatda bo‘lsa.

Xulosalar

Yo‘nalishlardagi avtobuslarga quyida keltirilgan zamonaviy onlayn rejimidagi (GPS) tizimlarning barchasi o‘rnatilishi natijasida yo‘lovchilarni manzillariga xavfsiz yetib borishlari kafolatlanadi. Albatta, har tomonlama fuqarolarni manfaatlari, xavfsizligi davlatimizni yanada rivoji bu birinchi o‘rinda qo‘yiladi.

Shahar umumiy foydalanishdagi yo‘lovchi transporti faoliyati sifati va ishonchliligini baholash bo‘yicha mahalliy tajriba o‘rganildi; ishonchlilik harakat jadvaliga rioya qilish va tashishning muntazamligini ta’minlash asosida baholanishi va bu ko‘rsatkichning pasayishining asosiy sabablari quyidagilardir: transport vositalarining texnik holati, yo‘l qoplamasining turi, ob-havo sharoiti.

Xorijiy amaliyotda SHYT faoliyatining ishonchliligini baholash harakat davomiyligining statistik ko‘rsatkichlari va quyidagilar orasidagi regressiya bog‘liqliklarini aniqlash asosida amalga oshiriladi:

– transport oqimi harakatining o‘rtacha davomiyligi va SHYTning harakatlanuvchi tarkibi harakatining davomiyligi;

– harakatning davomiyligi va ko‘cha-yo‘l tarmog‘ining xususiyatlari.

– Transport oqimlari harakatining davomiyligi ko‘rsatkichlarini baholash uchun geoaxborot texnologiyalaridan foydalanishning zamonaviy amaliyoti ko‘rib chiqiladi. Buning asosida xulosa chiqarildi: OPTS marshrutlari ishlashining ishonchliligini haqiqiy baholash uchun real vaqt rejimida yoki arxivlangan ma’lumotlar ko‘rinishida keladigan OPTS harakatlanuvchi tarkibining GLONASS/GPS yo‘llaridan foydalanish kerak.

Yo‘lovchilar oqimini hisoblashning turli usullari o‘rtasidagi bog‘liqlik nuqtai nazaridan transport vositasining ichida hisoblash usuli bilan GPS tizimi o‘rganilgan marshrutlar sonini oshirish, so‘ralgan to‘xtash joylari va segmentlari sonini ko‘paytirish, marshrut tarmog‘i uchun zarur bo‘lgan asbob-uskunalar va mehnat resurslari hajmi qisman qisqaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Siddiqov O. A. et al. Shahar yo ‘lovchi tashish samaradorligini oshirish //Ilm, tadqiqot va taraqqiyot/Наука, исследования и развитие. – 2025. – Т. 2. – №. 10. – С. 53-57.

2. Axmadjanovich T. M., Tuxliev G. Yo ‘lovchi tashishda innovatsion texnologiyalarni qo ‘llash //Строительство и образование. – 2024. – Т. 3. – С. 226-230.

3. Аббасов, А. Усовершенствование дорожной инфраструктуры в городе Намангана // Развитие логистики и управления цепями поставок: материалы III Международной научно-практической студенческой конференции в Белорусском национальном техническом университете (в рамках Международного молодежного форума «Креатив и инновации’ 2022»). – Минск: БНТУ, 2023. – С. 332-337.

4. Богумил, В.Н. Оценка основных параметров транспортных потоков на улично-дорожной сети города на основе обработки навигационных данных городского пассажирского транспорта: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Богумил Вениамин Николаевич. - М., 2011. - 21 с.

5. Нормирзаев А. Р., Туманбоева Б. Namangan shahar jamoat yo'lovchi transporti faoliyatining mavjud holati va rivojlantirish yo'llari //Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 143-149.

6. Axmadjanovich T. M. et al. Jamoat transportining harakatini geoinformatsion texnologiyalar qo 'llagan holda tashkil etish //Механика и технология. – 2024. – Т. 4. – №. 17. – С. 105-110.

7. Румянцев, Е.А. Изучение состояния городской транспортной системы в критических ситуациях на примере модели с «плавающим» автомобилем / А.Румянцев // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – ИрГУПС, 2012. – №2 (34). – С. 159-162.

8. Румянцев, Е.А. Совершенствование методов оценки качества организации дорожного движения с использованием автомобильных навигационных систем: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Румянцев Евгений Александрович. – Иркутск, 2013. - 148 с.

9. Румянцев, Е.А., Михайлов, А.Ю. Об эффективности критериев для оценки условий движения транспортных потоков // Сб. докл. девятой международ. конф. Организация безопасности дорожного движения. - Санкт-Петербург, сент. 2010. - С. 121-123.

10. Левашев, А.Г., Михайлов, А.Ю., Шаров, М.И. К вопросу об оценке качества транспортного обслуживания в городах // Современные проблемы транспортного комплекса России. – Москва, 2013. – № 3. – С. 16-23.

11. Шаров, М.И. Оценка надежности работы городского пассажирского транспорта в Иркутске. / М.И. Шаров, А.Ю. Михайлов, Т.С. Ковалева // Вестник ИрГТУ. – 2012. – Т. 68. – № 9. – С. 174-178.

12. Ружило, А.А. Совершенствование работы городского пассажирского транспорта в условиях функционирования спутниковой радионавигационной диспетчерской системы: дис… канд. техн. наук: 05.22.01 / Ружило Анатолий Андреевич. – М., 2003. – 194 с.