

ANDIJON-ASAKA AVTOBUS YO‘NALISHIDA YO‘LOVCHILAR OQIMINING MAVSUMIY VA HAFTALIK O‘ZGARISHLARINI O‘RGANISH VA OPTIMAL AVTOBUSLAR SONINI PROGNOZLASH

Andijon davlat texnika instituti professor

Ilhomjon Nosirov

Andijon davlat texnika instituti 4-bosqich talabasi

Akobir Abdiraximov

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada Andijon-Asaka avtobus yo‘nalishida yo‘lovchilar oqimining mavsumiy va haftalik o‘zgarishlari o‘rganilib, ushbu o‘zgarishlar asosida optimal avtobuslar sonini prognozlash masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda bir yil davomida (2023-yil yanvar-dekabr) yo‘lovchilar oqimi to‘g‘risidagi ma‘lumotlar to‘plangan va tahlil qilingan. Mavsumiy o‘zgarishlar tahlili natijasida yo‘lovchilar sonining eng yuqori ko‘rsatkichi yoz mavsumida (iyun-avgust), eng past ko‘rsatkichi esa qish mavsumida (yanvar-fevral) qayd etilgan. Haftalik o‘zgarishlar tahliliga ko‘ra, eng yuqori yo‘lovchi oqimi juma kuni, eng past yakshanba kuni kuzatilgan. Olingan ma‘lumotlar asosida har bir mavsum va hafta kuni uchun optimal avtobuslar sonini prognozlovchi matematik model ishlab chiqilgan. Taklif etilgan model asosida transport korxonasi avtobuslar sonini mavsumiy va haftalik o‘zgarishlarga mos ravishda rejalashtirish bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: yo‘lovchilar oqimi, mavsumiy o‘zgarishlar, haftalik o‘zgarishlar, optimal avtobuslar soni, prognozlash, Andijon-Asaka yo‘nalishi.

KIRISH

Yo‘lovchilar oqimi vaqt davomida doimiy ravishda o‘zgarib turadi. Ushbu o‘zgarishlar mavsumiy (yoz-qish, bahor-kuz), haftalik (dushanba-yakshanba) va sutkalik (ertalab, kunduz, kechki) xususiyatga ega. Yo‘lovchilar oqimining bunday o‘zgarishlarini o‘rganish va ular asosida avtobuslar sonini prognozlash transport korxonalari oldida turgan muhim vazifalardan biridir [1, 2].

Mavsumiy o'zgarishlar yo'lovchilar oqimiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Yoz mavsumida dam oluvchilar, sayyohlar va mavsumiy ishchilar hisobiga yo'lovchilar oqimi ortadi. Qish mavsumida esa sovuq havo va qor yog'ishi tufayli yo'lovchilar oqimi kamayadi. Bahor va kuz mavsumlarida o'rtacha ko'rsatkichlar kuzatiladi [3, 4].

Haftalik o'zgarishlar ham yo'lovchilar oqimiga ta'sir qiladi. Ish kunlarida (dushanba-juma) ishga va o'qishga boruvchi yo'lovchilar hisobiga oqim yuqori bo'ladi. Dam olish kunlarida (shanba-yakshanba) esa yo'lovchilar oqimi kamayadi, ayniqsa yakshanba kuni eng past ko'rsatkich qayd etiladi [5, 6].

Yo'lovchilar oqimining mavsumiy va haftalik o'zgarishlarini hisobga olgan holda avtobuslar sonini rejalashtirish transport korxonasi resurslarini samarali taqsimlash, yoqilg'i sarfini kamaytirish va yo'lovchilarga xizmat ko'rsatish sifatini oshirish imkonini beradi [7, 8].

Andijon-Asaka avtobus yo'nalishi Andijon viloyatining eng muhim transport yo'laklaridan biri hisoblanadi. Yo'nalish uzunligi 22 km, 15 ta bekatni o'z ichiga oladi. Yo'nalish bo'ylab har kuni o'rtacha 5000-6000 yo'lovchi tashiladi [1].

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi – Andijon-Asaka avtobus yo'nalishida yo'lovchilar oqimining mavsumiy va haftalik o'zgarishlarini o'rganish va ushbu o'zgarishlar asosida optimal avtobuslar sonini prognozlashdir.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Yo'lovchilar oqimining mavsumiy va haftalik o'zgarishlarini o'rganish va prognozlash masalalari ko'plab olimlarning ilmiy ishlarida o'rganilgan.

Axmedovning "Shahar yo'lovchi transporti tizimlarini modellashtirish" kitobida Toshkent shahri misolida yo'lovchilar oqimining mavsumiy o'zgarishlari tahlil qilingan. Muallifning qayd etishicha, yoz mavsumida yo'lovchilar oqimi qish mavsumiga nisbatan 20-25% ga yuqori bo'ladi [1].

Rahmonovning "Intellektual transport tizimlari asoslari" kitobida yo'lovchilar oqimini prognozlashning zamonaviy usullari – vaqt qatorlari tahlili, eksponensial tekislash va ARIMA modellari yoritilgan. Muallifning fikricha, tarixiy ma'lumotlar asosida qurilgan prognoz modellari 85-90% aniqlik beradi [4].

Juraev va Aliyevaning “Avtobus yo‘nalishlarida transport vositalari sonini optimallashtirish usullari” maqolasida yo‘lovchilar oqimining haftalik o‘zgarishlarini hisobga olgan holda avtobuslar sonini rejalashtirish metodikasi taklif qilingan. Mualliflarning hisob-kitoblariga ko‘ra, haftalik o‘zgarishlarni hisobga olish yoqilg‘i sarfini 8-10% ga kamaytiradi [5].

Qodirov va Xamidovning “Yo‘lovchilar oqimini modellashtirish asosida avtobuslar sonini aniqlash metodikasi” maqolasida mavsumiy o‘zgarishlarni hisobga olgan holda optimal avtobuslar sonini aniqlash algoritmi keltirilgan. Mualliflarning ta’kidlashicha, mavsumiy prognoz asosida avtobuslar sonini rejalashtirish xarajatlarni 12-15% ga kamaytiradi [7].

TADQIQOT METODIKASI

Ushbu tadqiqot Andijon-Asaka avtobus yo‘nalishida yo‘lovchilar oqimining mavsumiy va haftalik o‘zgarishlarini o‘rganish va optimal avtobuslar sonini prognozlashga qaratilgan bo‘lib, quyidagi usul va metodlardan foydalanilgan.

Tadqiqot ob’ekti sifatida Andijon-Asaka avtobus yo‘nalishi tanlab olingan. Yo‘nalish uzunligi 22 km, 15 ta bekatni o‘z ichiga oladi. Tadqiqot davomida bir yillik (2023-yil yanvar-dekabr) yo‘lovchilar oqimi to‘g‘risidagi ma’lumotlar to‘plangan va tahlil qilingan.

Ma’lumotlar har oyning 1, 10 va 20-kunlarida, har bir kunda esa ertalabgi (7:00-9:00), kunduzgi (12:00-14:00) va kechki (17:00-19:00) soatlarda qayd qilingan. Yo‘lovchilar soni har bir bekatda avtobusga chiqayotgan va tushayotgan yo‘lovchilarni hisoblash yo‘li bilan aniqlangan.

Mavsumiy o‘zgarishlarni tahlil qilish uchun oylar mavsumlarga bo‘lingan: qish (yanvar, fevral, dekabr), bahor (mart, aprel, may), yoz (iyun, iyul, avgust), kuz (sentyabr, oktyabr, noyabr). Har bir mavsum uchun o‘rtacha kunlik yo‘lovchilar soni hisoblangan.

Haftalik o‘zgarishlarni tahlil qilish uchun dushanbadan yakshambagacha har bir kun uchun o‘rtacha kunlik yo‘lovchilar soni hisoblangan.

Optimal avtobuslar sonini prognozlash uchun quyidagi formula qo‘llanilgan:

$$N_{\text{optimal}} = (Q \times K_m \times K_h) / (C \times \gamma_{\text{optimal}})$$

bu yerda:

- Q – bazaviy yo‘lovchilar soni (o‘rtacha);
- K_m – mavsumiy koeffitsiyent (mavsumga qarab);
- K_h – haftalik koeffitsiyent (hafta kuniga qarab);
- C – avtobus nominal sig‘imi (70 yo‘lovchi);
- $\gamma_{optimal}$ – optimal yuklanish koeffitsiyenti (0,75).

Mavsumiy va haftalik koeffitsiyentlar eng yuklangan davrga (yoz mavsumi, juma kuni) nisbatan hisoblangan.

Prognozning aniqligini baholash uchun o‘rtacha mutlaq xatolik (MAE) va o‘rtacha kvadratik xatolik (RMSE) ko‘rsatkichlaridan foydalanilgan.

Olingan ma‘lumotlar statistik qayta ishlangan. Ma‘lumotlarni qayta ishlashda Microsoft Excel dasturidan foydalanilgan.

TADQIQOT NATIJALARI

Mavsumiy o‘zgarishlar tahlili quyidagi natijalarni ko‘rsatdi. Yo‘lovchilar soni yoz mavsumida (iyun-avgust) eng yuqori – o‘rtacha 6200 yo‘lovchi/kunni tashkil qildi. Qish mavsumida (yanvar-fevral) eng past – o‘rtacha 4800 yo‘lovchi/kunni tashkil qildi. Bahor mavsumida o‘rtacha 5600 yo‘lovchi/kun, kuz mavsumida o‘rtacha 5400 yo‘lovchi/kun qayd etildi. Yoz va qish mavsumlari orasidagi farq 1400 yo‘lovchi/kun (29,2%) ni tashkil qildi. Oylar bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatkich iyul oyiga (6400 yo‘lovchi/kun), eng past ko‘rsatkich yanvar oyiga (4600 yo‘lovchi/kun) to‘g‘ri keldi.

Haftalik o‘zgarishlar tahlili quyidagi natijalarni ko‘rsatdi. Eng yuqori yo‘lovchi oqimi juma kuni – o‘rtacha 6100 yo‘lovchi/kunni tashkil qildi. Eng past yo‘lovchi oqimi yakshanba kuni – o‘rtacha 4300 yo‘lovchi/kunni tashkil qildi. Dushanba – 5300, seshanba – 5400, chorshanba – 5500, payshanba – 5600, shanba – 5000 yo‘lovchi/kun qayd etildi. Juma va yakshanba kunlari orasidagi farq 1800 yo‘lovchi/kun (41,9%) ni tashkil qildi.

XULOSA

Andijon-Asaka avtobus yo‘nalishida yo‘lovchilar oqimining mavsumiy va haftalik o‘zgarishlarini o‘rganish va optimal avtobuslar sonini prognozlashga bag‘ishlangan ushbu tadqiqot natijasida quyidagi asosiy xulosalarga kelindi.

Yo'lovchilar oqimi mavsumlarga qarab keskin o'zgaradi. Yoz mavsumida yo'lovchilar soni qish mavsumiga nisbatan 29,2% ga yuqori. Eng yuqori ko'rsatkich iyul oyiga (6400 yo'lovchi/kun), eng past ko'rsatkich yanvar oyiga (4600 yo'lovchi/kun) to'g'ri keladi. Mavsumiy koeffitsiyentlar yoz uchun 1,00, bahor uchun 0,90, kuz uchun 0,87, qish uchun 0,77 ni tashkil qiladi.

Yo'lovchilar oqimi hafta kunlariga qarab ham keskin o'zgaradi. Juma kuni yo'lovchilar soni yakshanba kuniga nisbatan 41,9% ga yuqori. Haftalik koeffitsiyentlar juma uchun 1,00, payshanba uchun 0,92, chorshanba uchun 0,90, seshanba uchun 0,89, dushanba uchun 0,87, shanba uchun 0,82, yakshanba uchun 0,70 ni tashkil qiladi.

Optimal avtobuslar soni mavsum va hafta kuniga qarab 12 dan 21 tagacha o'zgaradi. Eng ko'p avtobus yoz mavsumida juma kuni (21 ta), eng kam avtobus esa qish mavsumida yakshanba kuni (12 ta) talab qilinadi. Mavjud amaliyotda yil davomida o'rtacha 16-17 ta avtobus ishlatiladi. Bu qish mavsumida yakshanba kuni avtobuslarning bo'sh yurishiga (4-5 ta ortiqcha), yoz mavsumida juma kuni esa avtobuslarning yetishmasligiga (4-5 ta kam) olib keladi.

Olingan natijalar asosida quyidagi amaliy tavsiyalar beriladi. Avtobuslar sonini mavsumiy va haftalik o'zgarishlarga mos ravishda o'zgartirib borish tavsiya etiladi. Yoz mavsumida avtobuslar sonini oshirish (18-21 ta), qish mavsumida esa kamaytirish (12-16 ta) kerak. Haftaning juma kunida avtobuslar sonini maksimal darajaga yetkazish, yakshanba kunida esa minimal darajaga tushirish maqsadga muvofiq. Kelgusi yillar uchun prognoz qilishda tarixiy ma'lumotlar asosida tuzilgan mavsumiy va haftalik koeffitsiyentlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Kelgusida ushbu tadqiqotni bir necha yillik ma'lumotlar asosida kengaytirish, mavsumiy va haftalik o'zgarishlarning uzoq muddatli tendensiyalarini tahlil qilish, shuningdek, sun'iy intellekt asosida prognozlash modellarini ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

[1] Axmedov, B. Q. (2021). *Shahar yo'lovchi transporti tizimlarini modellashtirish*. Toshkent: "Transport" nashriyoti, 204 b.

- [2] Vuchic, V. R. (2017). *Urban Transit Systems and Technology*. New Jersey: John Wiley & Sons, 736 p.
- [3] Litvinov, V. V. (2019). *Optimizatsiya passazhirskikh potokov na avtovokzalakh*. Moskva: MADI, 212 s.
- [4] Rahmonov, I. A. (2020). *Intellektual transport tizimlari asoslari*. Toshkent: “Tafakkur” nashriyoti, 256 b.
- [5] Juraev, R. H., & Aliyeva, N. M. (2022). Avtobus yo‘nalishlarida transport vositalari sonini optimallashtirish usullari. *O‘zbekiston avtomobil yo‘llari ilmiy-texnik jurnali*, 2(64), 33-40.
- [6] Toshpo‘latov, A. N., & Jo‘rayev, D. B. (2023). Shahar avtobus yo‘nalishlarida harakat intervalini optimallashtirish. *Transport va logistika jurnali*, 4(2), 45-52.
- [7] Qodirov, B. A., & Xamidov, O. S. (2024). Yo‘lovchilar oqimini modellashtirish asosida avtobuslar sonini aniqlash metodikasi. *“Zamonaviy transport tizimlari” ilmiy-to‘plami*, 11, 92-99.
- [8] Yakubov, R. M. (2022). *Logistika va transport infratuzilmasi*. Toshkent: “Iqtisod-Moliya” nashriyoti, 310 b.