



## TEXNIKA VA QISHLOQ XO'JALIK FANLARI

### ZIYORAT MASKANLARIDA JAMOAT TRANSPORTI HARAKAT INTERVALINING O'ZGARISH QONUNIYATLARNI TADQIQ QILISH

t.f.n., prof.O.K.Adilov,  
Z.T.Maxhammadaliyev  
Jizzax Politehnika instituti  
PhD A.U.Uralbaev  
Kimyo texnologiya universiteti  
Samarqand filiali

**Annotatsiya:** Ushbu keltirilgan maqolada asosan ziyorat maskanlarida havfsiz xarakatlanish tizimini tashkil etish masalalari yoritilgan. Ma'lumki, ziyoratgohlarda asosan harakatlanish jarayoni jamoat transporti hisoblanadi, shu maqsadda jamoat yo'lovchi transporti harakatini amalga oshirish jarayoniga juda ko'plab omillar ta'sir ko'rsatadi. Bu omillarning asosiy qismi jamoat yo'lovchi transport vositalarining harakatiga ta'sir ko'rsatish bilan bevosita bog'liq bo'ladi. Bular qatoriga jamoat yo'lovchi transportining konstruksiyasi, ularning texnik holati, yo'l sharoiti, harakatlanish sharoiti, haydovchilarning kasbiy mahorati, ularning psixofiziologik xususiyatlari kabi bir qator omillarni etiborga olish va ilmiy tahlil etish maqsadga muvofiqdir.

**Kalit so'zlar:** ziyorat, xarakatlanish, jamoat transporti, konstruksiya, texnik holat, kasbiy mahorat, harakatlanish sharoiti, miqdor.

**Аннотация:** В данной статье освещены вопросы организации системы безопасного передвижения в местах паломничества. Известно, что общественный транспорт является основным процессом движения в местах паломничества, и для этого на процесс движения общественного пассажирского транспорта влияет множество факторов. Основная часть этих факторов будет напрямую связана с воздействием на движение общественного пассажирского транспорта. Среди них желательно учитывать и научно анализировать ряд факторов, таких как конструкция общественного пассажирского транспорта, его техническое состояние, состояние дорог, условия движения, профессиональные навыки водителей, их психофизиологические особенности.

**Ключевые слова:** паломничества, движения, общественный транспорт, конструкция, техническое состояние, профессиональное мастерство, условия дорожного движения, количество.



**Abstract:** This article highlights the issues of organizing a system of safe movement in places of pilgrimage. It is known that public transport is the main movement process in places of pilgrimage, and for this, the movement process of public passenger transport is influenced by many factors. The bulk of these factors will be directly related to the impact on public passenger transport. Among them, it is desirable to take into account and scientifically analyze a number of factors, such as the design of public passenger transport, its technical condition, road conditions, traffic conditions, professional skills of drivers, and their psychophysiological characteristics.

**Key words:** pilgrimages, traffic, public transport, design, technical condition, professional skill, traffic conditions, quantity.

**Mavjud muammolar:** bizga yaxshi ma'lumki hozirgi kunda ziyoratmaskanlar va sihatgohlarda turli toifadagi transport vositalari harakatlanish tizimlari mavjud, natijada tashish talablari meyor talablariga mos kelmagan holda xarakatlanish xavfsizliklarni buzilishi, transport vositalarining ishonchilik xusisiyalari va texnik holalari talab darajasining buzilishlari kuzatilmogda.

**Muammo yechimi:** Ziyorat maskanlarida shuningdek shaharlarda yo'lovchilar oqimlarini harakatini moddiy oqimlar harakati bilan qiyoslash mumkin, darhaqiqat yo'lovchilar oqimining harakati diskret xususiyatga ega bo'ladi.

Ziyorat maskanlarida yo'lovchilar oqimlarining harakati jamoat transportida yoki shaxsiy transport vositalari yordamida harakatga keltirilmoqda. Keyingi yillarda shaxsiy transport vositalarining sonini ortishi bu turdag'i transport vositalarida ziratchilar oqimlarining harakatlanish ulushining ortishini ko'rsatmoqda.

Ma'lumki, jamoat yo'lovchi transporti harakatini amalga oshirish jarayoniga juda ko'plab omillar ta'sir ko'rsatadi. Bu omillarning asosiy qismi jamoat yo'lovchi transport vositalarining harakatiga ta'sir ko'rsatish bilan bevosita bog'liq bo'ladi. Bular qatoriga jamoat yo'lovchi transportining konstruksiyasi, ularning texnik holati, yo'l sharoiti, harakatlanish sharoiti, haydovchilarning kasbiy mahorati, ularning psixofiziologik xususiyatlari kabi bir qator omillarni kiritish mumkin. [1]

Amaldagi yo'l harakati qoidalariga muvofiq haydovchi yo'l-transport vaziyatlarini, transport vositasining holatini, yo'l sharoitini, yo'l harakati qatnashchilarining yo'ldagi joylashuvini, atrof-muhit holatini hisobga olgan holda harakatlanish tezligi va rejimini tanlaydi. Bu harakatlanish tartibi har bir transport vositasi uchun alohida ahamiyatli bo'ladi, chunki haydovchi tanlagan tezlikdan kelib chiqqan holda transport vositasining harakatlanish rejimi turlicha bo'ladi. Ushbu rejim har bir transport vositasi uchun turlicha bo'ladi, chunki transport vositalarining har biri alohida tezlik va bir biridan turlicha masofada harakatlanadi. Shundan qilib, shahar



yo‘lovchi transport vositalarining harakatlanish tezligi, ularni deskret kattalik sifatida bir biridan ma’lum bir masofada harakatlanishining vaqt va masofaviy o‘zgarishi tasodifiy kattalik bo‘lib, ularni ma’lum bir vaqt birligida aniqlangan qiymati ham tasodifiy xususiyatga ega bo‘ladi. Transport vositalarining oqimda harakatlanish jarayoni ham tasodifiy kattalik bo‘lib, u ehtimollik xususiyatiga ega bo‘lib hisoblanadi. Ma’lumki, har qanday ehtimollik xususiyatiga ega bo‘lgan kattalikning xarakteristikasi sifatida uning taqsimot qonuniyati bo‘lib hisoblanadi. [2]

Transport vositalari o‘rtasidagi interval va tezlik uzlusiz kattalik bo‘lib hisoblanadi, shu boisdan ularni mos integral yoki differential funksiyalar taqsimosti bilan tavsiflash mumkin bo‘ladi. Ma’lum bir vaqt oralig‘ida yo‘lning ko‘ndalang kesimi orqali o‘tadigan transport vositalari soni Puasson taqsimostiga bo‘ysunadi[3]:

$$P(n/\bar{N}t) = \frac{e^{-\bar{N}t(Nt)^n}}{n!}, \quad (1.1)$$

bu yerda,  $P(n/\bar{N}t)$  – o‘rtacha harakat jadalligi  $g$  ni tashkil qiladigan shartda  $t$  vaqt birligi oralig‘ida yo‘lning ma’lum bir kesimiga avtomobilning kelish ehtimolligi;  $N$  – o‘rtacha harakat jadalligi (vaqt birligi ichidagi avtomobillar soni);  $t$  – vaqt birligi.

Puasson taqsimotining nazariy qiymatlarini harakat jadalligi 200 avt/soat dan yuqori bo‘lgan holatlardagi vaqt intervallari qiymatlari bilan taqqoslash, ularning o‘zaro nomuvofiqligini ko‘rsatadi. Bu nomuvofiqlik ikkita sabab bilan izohlanadi: birinchidan, Puasson taqsimoti vaqt intervalining  $t=0$  bo‘lgan holatdan butun davr mobaynida uzlusiz bo‘lsada, bunday holat ikki polosali yo‘llar uchun to‘g‘ri kelmaydi, chunki har bir vaqt intervali transport vositasi o‘z uzunligiga teng bo‘lgan masofani bosib o‘tishi lozim bo‘lgan vaqt intervalini o‘zida mujassam etgan bo‘lishi lozim. Ikkinchidan, quvib o‘tish imkoniyatining cheklanganligi, ma’lumki harakat jadalligining ortishi natijasida ayniqlsa, aholi yashash punktlarida transport vositalari bir-birlarini quvib o‘tish imkoniyatlariga ega bo‘lmay qoladi va ular kolonna rejimida harakatlanadilar. Bu hol yo‘lning yuklanganlik koeffitsiyenti  $z \geq 0,45$  ga teng bo‘lgan holatda kuzatiladi. Shu boisdan harakat jadalligi 200-250 avt/soat bo‘lgan holatlarda, vaqt bo‘yicha intervallarni bayon qilish uchun Puasson taqsimotini harakat jadalligi, yo‘l sharoiti va yo‘l harakatini boshqarishning texnik vositalarini hisobga oladigan to‘g‘rilanishlar yordamida qo‘llash mumkin.

**Nazariy tahlil:** O‘zaro ta’sirlashayotgan transport vositalarining kolonna rejimida harakatlangandagi yoki guruh ichidagi transport vositalari intervallarini ifoda qilish uchun logorifimik normal taqsimotidan foydalanish mumkin[3].

$$P(x) = \frac{1}{x \cdot 6\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(\log x - \bar{X})^2}{2\sigma^2}\right], \quad (1.2)$$



bu yerda,  $x = x - \bar{X} - \sigma$  – rtacha qiymatdan chetlashish;  
 $\sigma$  – asosiy chetlashish.

Shahar jamoat transportini bekatlardan va svetofor obyektlaridan qo‘zg‘alish jarayonidagi ushlanib qolishlari va magistral ko‘cha-yo‘l tarmoqlarida harakatlanayotgan transport vositalarining yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan intervallarini bayon qilish uchun teng o‘lchamli taqsimlashdan foydalanish maqsadga muvofiqdır.

Qandaydir  $(a, b)$  intervalda zichlik doimiy va undan tashqarida u nolga teng.

$$f_x = (\hat{a} - \hat{a})^{-1}, \quad a < x < b,$$

Ayrim kuzatuvlari ixtiyoriy  $c < x < d$  interval ostida va  $(a, b)$  interval ichida ushbu interval osti bo‘lish ehtimolligi hamda bu interval osti uzunligi  $(b - a)^{-1}$  ga ko‘paytmasi:

$$P(c < x < d) = (b - a)^{-1} \int_c^d dx = \frac{d - c}{b - a},$$

Teng o‘lchamli taqsimot uzlusiz taqsimot bo‘lib, uning yordamida imitatsion modellashtirishda transport oqimini shakllantirish qulay hisoblanadi.

Intervallar taqsimosti qandaydir bir ko‘cha-yo‘l tarmog‘ining kesimiga taalluqli bo‘ladi va  $P(\Theta < \Theta_o)$  ko‘rinishdagi funksiya taqsimotini yoki qonuniyatini o‘zida mujassam etadi (transport vositalari o‘rtasidagi interval  $\Theta$  tasodifiy kattalik bo‘lib u qandaydir  $\Theta_o$  qiymatdan kichik bo‘lish ehtimolligi mavjud), yoki ko‘rib chiqilayotgan kattaliklardagi intervallarning ulushini aniqlaydigan  $f(O)$  transport vositalari o‘rtasidagi intervallar ehtimollik zichligini ifoda etadi. Ular quyidagi bog‘lanish bilan ifodalanadi [4]:

$$P(\Theta < \Theta_o) = \int_0^{\Theta_o} f(\Theta) d\Theta \quad (1.3)$$

Yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek, taqsimot qonuniyatları sifatida turli analistik bog‘lanishlar tavsiya etiladi. Ushbu bog‘lanishlar ayrim holatlarda eksperimental tadqiqotlarning natijalari bo‘lib, boshqa hollarda esa transport oqimlarini kuzatishlarning nazariy tahlillari asosida ishlab chiqilgan.

Shu o‘rinda o‘zaro hamkorlikdagi tadqiqotlari asosida transport vositalari o‘rtasidagi intervallar ehtimolligi zichligi uchun analistik bog‘lanish quyidagi ko‘rinishda bo‘lishini aniqlaganlar:

$$f(\Theta) = P_o \varphi_1(\Theta) + (1 - P_o) \left\{ (1 - P_o) \lambda_{\Pi} \tau_o \varphi_2(\Theta) + [1 - (1 - P_o) \lambda_{\Pi} \tau_o] \varphi_3(O) \right\} \quad (1.4)$$

$$\varphi_1(\Theta) = \begin{cases} \frac{1}{\tau_o} a \varrho \partial \theta \Theta < \tau_o \\ 0 \quad a \varrho \partial \theta \Theta > \tau_o; \end{cases} \quad (1.5)$$



$$\varphi_2(\Theta) = \begin{cases} 0; \text{ aqarða } \Theta < 0,5 \\ \frac{1}{A} \frac{1}{\sigma \tau_0 \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\Theta-\tau_0)^2}{2\sigma_\tau^2}} \text{ aqarða } \Theta > 0,5; \end{cases} \quad (1.6)$$

$$A = 0,5 - \Phi\left(\frac{0,5 - \tau_0}{\sigma_\tau}\right), \quad (1.7)$$

1. Bu yerda,  $\Phi\left(\frac{0,5 - \tau_0}{\sigma_\tau}\right)$  – Laplas funksiyasi (ikkilanmagan), uning qiymati jadval yordamida topiladi [3].

Amaliy hisob kitoblarda  $\tau_0 > 0,5$  bo‘lgan hollarda, funksiya oldidagi belgini musbatga aylantirish lozim.

$$\varphi_3(\Theta) = \int_{-\infty}^{+\infty} \Psi(t) \varphi(\Theta - t) dt = \int_{-\infty}^{+\infty} \Psi(t) \varphi(\Theta - t) dt, \quad (1.8)$$

Tenglikning o‘ng tomonidagi interval  $\Theta = U + t$ , kattalikning ehtimollik zichligi bo‘lib, ikkita ehtimoliy kattalikning majmuasi bo‘ladi. Ular orqali oqimda minimal xavfsizlikda harakatlanayotgan transport vositalari hisobga olinadi. Ularga mos ravishda

$$\Psi(t) = \lambda_{II} e^{-\lambda_{II} t} (t \geq 0); \quad (1.9)$$

$$\varphi(\Theta - t) = \begin{cases} 0; \text{ aqarða } (\Theta - t < 0,5) \\ \frac{1}{A \sigma_\tau \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\Theta-t-\tau_0)^2}{2\sigma_\tau^2}} \text{ aqarða } \Theta - t > 0,5; \end{cases} \quad (1.10)$$

$$P_o = \begin{cases} \lambda_{II} \tau_0 e^{-\lambda_{II} \Theta_o}; & (\Theta < \tau_0) \\ 0; & (\Theta > \tau_0). \end{cases} \quad (1.11)$$

Bu formulalarda:  $P_o$  – oqimda kuzatilayotgan avtomobil quvib o‘tish holatida bo‘lish ehtimolligi (yo‘nalish bo‘ylab ketayotgan transport vositasini quvib o‘tish uchun harakatning chap bo‘lagida bo‘ladi) [51]:

$$\lambda_{II} = \frac{n_1}{3600}; \quad (1.12)$$

$$\lambda_{II} = \frac{n_2}{3600}; \quad (1.13)$$

$n_1$  va  $n_2$  – harakatning o‘ng va chap bo‘laklaridagi bir soatdagi harakat jadalligi (mos ravishda);  $\tau_0$  – oqimning zih guruhlarida haydovchilar saqlab boradigan transport vositalari o‘rtasidagi minimal xavfsiz interval;  $\sigma_\tau$  – transport vositalari o‘rtasidagi



minimal xavfsiz intervaldan o‘rtacha kvadratik chetlashishlar;  $\Theta_o$  – o‘zgaruvchi bo‘lakda quvib o‘tishni amalga oshirish uchun oqimdagи minimal zaruriyat.

(1.12) bog‘lanishni tahlili shuni ko‘rsatadiki, transport oqiminining harakat jarayonida avtomobillar o‘rtasida har qanday vaqtida uchta xarakterli intervallar guruhi mavjud bo‘ladi:

a) birinchi atama – quvib o‘tuvchi va quvib o‘tiluvchi avtomobillar o‘rtasidagi interval. Ular barcha intervallarda  $P_o$  ning ulushini tashkil qiladi va  $\varphi_1(\Theta)$  ehtimollik zichligi bilan taqsimlanadi;

b) ikkinchi atama – zich guruhlarda harakatlanyotgan avtomobillar o‘rtasidagi interval. Bu intervallar  $\tau_o$  minimal intervallarning o‘rtacha qiymati atrofida  $\varphi_2(\Theta)$  normal taqsimot bo‘yicha taqsimlanadi;

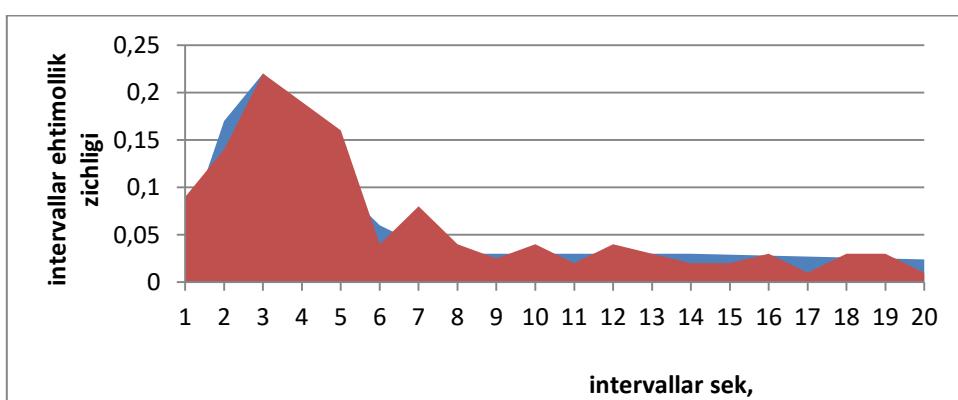
v) uchinchi atama -  $\varphi_3(\Theta)$  qonuniyat bilan taqsimlanadigan avtomobillar o‘rtasidagi intervallar. Ular minimal xavfsiz intervallardan katta intervallar bilan harakatlanyotgan avtomobillar qismiga to‘g‘ri keladi.

Bu bog‘lanish aslida ehtimollik zichligini ifoda etadi, chunki u quyidagi talabni qondira oladi.

$$\int_o^{\infty} f(\Theta) d\Theta = 1 \quad (1.14)$$

$$f(\Theta) \geq 0. \quad (1.15)$$

$f(\Theta)$  taqsimot qonuniyati bu yerda umumiyo ko‘rinishda beriladi. Uning aniq qiymatlari kompyuterlar yordamida hisoblanadi.



1.1-rasm. Ziyorat maskanlarida transport harakatlanyotgan oqimda avtomobillar o‘rtasidagi intervallar ehtimolligining zichlik grafигиги

( $f(\Theta) \tau_o = 2,5$  sek va  $\sigma_{\tau} = 0,6$  sek bo‘lgan holat uchun).

**Xulosa:** O‘tkazilgan tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, nazariy qonuniyat transport oqimidagi intervallarning haqiqiy qoniqarli darajada taqsimotini ifodalay oladi.



Avtomobil yo'llarida o'tkazilgan ushbu kuzatuvlar orqali transport oqimida intervallarni taqsimotining alohida hususiyatlarini aniqlash imkoniyati vujudga keldi, ya'ni har qanday transport oqimida ma'lum bir uzunlikdagi intervallar ko'pchilikni tashkil etadi. Aralash oqim uchun bunday intervallar 3 sek.dan iborat. 500 avt/soatgacha bo'lgan harakat jadalligiga ega bo'lgan transport oqimlari bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarning ko'rsatishicha, oqimda 2 dan 3 sek.gacha bo'lgan intervallar miqdori kattaligi aniqlandi. O'tkazilgan tadqiqotlar bo'yicha ham shunga yaqin natijalar olingan. V.V.Silyanov tomonidan katta harakat jadalligiga ega bo'lgan transport oqimlarini (kollonna tartibdagi harakat) kuzatish natijalarini ko'rsatishicha bu interval 1,5 sek.dan 3,0 sek. gacha o'zgarishi ma'lum bo'ldi.

### Foydalangan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 5 apreldagi "Avtomobil yo'llarida inson xavfsizligini ishonchli ta'minlash va o'lim holatlarini keskin kamaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori. <https://lex.uz/ru/>.
2. Nazarov A.A. va b. Avtomobillarda yo'lovchilar tashishni tashkil etish. O'quv qo'llanma. T.: TAYI, 2012. – 134 b.
3. Буслаев А.П., Новиков А.В., Приходько В.М., Таташев А.Г., Яшина М.В. Математическое моделирование автотранспортных потоков. под ред. чл.-корр. РАН В.М. Приходько. –М.: Мир, 2003. –368 с
4. Soliyev YE.A, O.K Adilov va b. Transport logistikasi asoslari. O'quv qo'llanma. T.: JizPI, 2014. – 140 b.
5. О.К Адилов, АУ Уролбоев Отсенка эффективности работ по техническому обслуживанию автотранспортных средств - Вестник науки, 2021

JizPI