



## TRANSPORT OQIMINI PTV VISSIM PAKETI YORDAMIDA MODELLASHTIRISH

**Primova Xolida Anorboevna**  
t.f.d., dotsent, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Samarqand filiali  
[primova@samtuit.uz](mailto:primova@samtuit.uz)

**Mirzraxmedov Sanjar Shuxratovich**  
mustaqil tadqiqotchi, Raqamli texnologiyalar va va sun’iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti  
[koordin\\_masyana@mail.ru](mailto:koordin_masyana@mail.ru)

**Annotatsiya** Bugungu kunda yo’l harakatini tashkillashtirish va transport oqimini boshqarish tizimini ishlab chiqishda aloqa va boshqarishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Mazkur maqolada tadqiqot obyekti sifatida Samarqand shahrining Ibn Sino va Dahbed ko’chalari kesishmasi tanlab olindi. Ushbu hudud Samarqand shahridagi eng aholi ko’p tashrif buyuradigan obyekt hisoblanadi. Shuning uchun ushbu ko’chalaridagi yo’llarda, ayniqsa darslar boshlanish va tugash vaqtlarida ya’ni, “peak time” vaqtlarida yo’llarda tirbandlik va harakatlanishda haydovchi va piyodalarga noqulayliklar va ko’plab yo’l transport hodisalari yuzaga keladi.

**Kalit so‘zlar:** Transport oqimi, harakatni modellashtirish, tirbandlik oqimi, ko’cha kesishmaasi, solishtirma tahlil, PTV Vision VISSIM.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПАКЕТА PTV VISSIM

**Примова Холида Анорбоеевна**

к.т.н., доцент, Самаркандский филиал ТУИТ имени Мухаммада аль-Хорезми  
[primova@samtuit.uz](mailto:primova@samtuit.uz)

**Мирзараҳмедов Санжар Шуҳратович**

исследователь, Научно-исследовательский институт развития цифровых технологий и  
искусственного интеллекта  
[koordin\\_masyana@mail.ru](mailto:koordin_masyana@mail.ru)

**Аннотация:** Сегодня важно использовать современные технологии связи и управления при разработке систем управления дорожным движением и управления дорожным движением. Это статье в качестве объекта исследования был выбран перекресток улица Ибн Сина и Даҳбед в городе Самарканд. Этот район является самым посещаемым объектом в городе Самарканд. Отсюда и пробки и неудобства для водителей и пешеходов, и



много дорожно-транспортных происшествий на дорогах на этих улицах, особенно в начале и конце занятий, т.е. в «час пик».

**Ключевые слова:** Транспортный поток, моделирование трафика, пересечение улица, сравнительный анализ, PTV Vision VISSIM.

## SIMULATION OF TRANSPORT STREAMS USING OF THE PTV VISSIM PACKAGE

**Kholida Anorboevna Primova**

DSc, docent, Samarkand branch of TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi  
[primova@samtuit.uz](mailto:primova@samtuit.uz)

**Mirzarakhmedov Sanjar Shukhratovich**

researcher, Research institute for the development of digital technologies and artificial intelligence  
[koordin\\_masyana@mail.ru](mailto:koordin_masyana@mail.ru)

**Annotation:** Today, it is important to use modern communication and control technologies in the development of traffic control and traffic control systems. In this article, the intersection of Ibn Sina and Dahbed streets in the city of Samarkand was chosen as the object of study. This area is the most visited object in the city of Samarkand. Hence the traffic jams and inconvenience for drivers and pedestrians, and many traffic accidents on the roads on these streets, especially at the beginning and end of classes, i.e. at rush hour.

**Key words:** Traffic flow, traffic modeling, street crossing, comparative analysis, PTV Vision VISSIM.

### Kirish

Yo‘l harakatining xavfsizligi va transport va yo‘lovchilar oqimini boshqarishning samaradorligi yo‘l harakatini boshqarish tizimi dasturiy-texnik vositasining ishonchligi va xatoliklarga bardoshli ekanligi bilan baholanadi. Shuning uchun yo‘l harakatini tashkillashtirish va transport oqimini boshqarish tizimini ishlab chiqishda aloqa va boshqarishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Bunday tizimlarni ishlab chiqish hozirgi kun talabi va dolzarb masalasi hisoblanadi.

Bugungi kunda katta shaharlarda, ayniqsa, shaharning markaziy qismlarida yo‘l harakatini tashkillashtirish katta va yechimini kutayotgan masalalardan biri hisoblanadi. Bu muammoni avtomobiliashtirish darajasining ortishi tufayli yuzaga kelganligi bilan izohlash mumkin. Transport vositalarining yo‘llardagi harakatining qisman tashkillashtirilganligi yoki umuman tashkillashtirilmaganligi harakat xavsizligiga daxl solibgina qolmasdan, ko‘cha tarmog‘ining o’tkazish qobiliyatini keskin kamaytiradi.

Yo‘l harakatining xavfsizligi, transport va yo‘lovchilar oqimini boshqarishning samaradorligi yo‘l harakatini boshqarish tizimi dasturiy-texnik vositasining ishonchligi va xatoliklarga bardoshli ekanligi bilan baholanadi. Shuning uchun yo‘l harakatini tashkillashtirish va transport oqimini boshqarish tizimini boshqarish tizimini ishlab chiqishda aloqa va



boshqarishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Bunday tizimlarni ishlab chiqish hozirgi kun talabi va dolzarb masalasi hisoblanadi [1, 2].

Dastlab, transport oqimlari nazariyasi transportning muayyan muammolarini hal qiladigan amaliy fan (magistral yo'llarning o'tkazuvchanligini o'rganish va asoslash kabi va ularning kesishishi) va asosan empirik ma'lumotlarga asoslanar edi.

1950-yillarning boshlarida transport oqimi nazariyasi shakllandi mustaqil ilmiy yo'naliш sifatida kirib keldi. Transport oqimini tavsiflash uchun statistika, gidrodinamika va boshqalardan g'oyalar qo'llanila boshlandi. Bu davr ilmiy tafakkurning jadal rivojlanishi va tadqiqotning asosiy yo'naliшlarining shakllanishi bilan tavsiflanadi [1].

M. Lighthill, G. B. Whitham va P. Richards 1955 yilda birinchi makroskopik modelni taklif qilishdi va model (LWR-modeli), unda transport oqimi uzlusiz mexanika nuqtai nazaridan ko'rib chiqildi [2,6].

Modellashtirishning turli yo'naliшlari va yondashuvlarining paydo bo'lishi transport oqimlarining harakati olimlar hamjamiyatining ilmiy platformasini yaratish uchun shart-sharoitlarni yaratdi. Ko'pchilik uchun yillik xalqaro simpozium "Transport va yo'l harakati nazariyasi" va "Trafik va Granular oqimi" (2011 yilda Moskvada bo'lib o'tgan) muhim voqealar bo'ldi. Trafik oqimi xususiyatlari modellashtirish obyekti sifatida Trafik oqimlarini modellashtirishga qanday yondashuvlar bo'lismidan qat'iy nazar ularning rasmiylashtirilishini murakkablashtiradigan bir qator xususiyatlarga ega ekanligini hisobga olish zarur [2].

Svetaforlarda tirbandlikni oldini olish bugungi kunda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Yildan yilga mashinalar ko'payishi bu muammoni yechishni yanada qiyinlashtirmoqda. Bunday tirbanliklar ko'paygani sari to'qnashuvlar va piyodalarga ham tan jarohat yetkazish soni ham statistikaga qarasak yildan yilga o'sib bormoqda. Dunyo bo'ylab xavfsizlik va uzlusizlikni ta'minlash uchun yo'l harakati menejerlari FLIR aqli texnologiyasidan yo'llarda transport oqimi va transport tizimlarini yaxshilash uchun foydalanadilar. Transport harakatini boshqarishda FLIRni aniqlash va nazorat qilish yechimlari transport oqimlarini boshqarish va xavfsizlikni ta'minlash uchun muvaffaqiyatli yordam beradi. Atrof-muhitni muhofaza qilish, avtomagistral va tunnellarda hodisalarini aniqlash, ma'lumotlarni yig'ish yo'l harakati va umumiy foydalaniladigan temir yo'llarning xavfsizligini ta'minlashda ham FLIR dasturi juda katta yordam beradi. Chorrahada va shahar transport oqimlarini samarali tashkil qilishda svetoformi boshqarishga FLIR trafik sensori reguluatorlarga ruxsat beradi. Ular shuningdek piyodalar, velosipedchilarning harakati va og'ir transportda xavfsiz harakatni optimallashtirishga yordam beradi [3-5].

### Transport oqimlarini modellashtirish

Har qanday yo'l-transport kesishmasini loyihalashda (shahar magistrallarining bir yoki turli darajadagi kesishuvlari) dizaynerda doimo savollar tug'iladi, masalan tanlangan geometriya loyihalashtirilgan kesishmada qanday harakat rejimini hosil qiladi. Kelajakdag'i kesishmada xavfsizlik va qulay harakat to'g'ri ta'minlash mumkinmi. Shuningdek boshqa vaziyatda yo'l-transport uzelini qayta tamirlash yoki yangi qurish bo'yicha har bir loyiha davlat dasturlarida tasdiqlashini talab etadi.

Biroq, shaharlarning yo'l tarmog'ida turli darajadagi kesishmalar va boshqa murakkab tugunlar paydo bo'la boshlaganda tadqiqotchilarimiz kelajakdag'i yo'l transportining tuzilmasi hamda uning faoliyatini o'ziga xos xususiyatlari haqida ishonchli ma'lumotlarni olishni o'z oldilariga maqsad qilib qo'yganlar. Dizayn bosqichi yoki loyihadan oldingi takliflar (konseptsiyalar) shuningdek "Transport oqimlari nazariyasi" bo'limi va uning matematik modeli shunday rivojlna boshladi.



**PTV Vision VISSIM** dasturiy paketidagi WIEDEMANN modeli hisoblanadi. VISSIM simulyatsiya tizimi ikkita alohida dasturdan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan interfeys orqali o'zaro ta'sir qiladi, unda detektorlarning o'lchov ma'lumotlari va boshqaruv tizimlarining holati to'g'risidagi ma'lumotlar almashiladi.



1-rasm. PTV Vissim dasturiy paketi

Simulyatsiya natijasi - real vaqt rejimida grafik ko'rinishidagi trafikni animatsiya qilish va keyinchalik barcha turdag'i transport va texnik parametrlarni chiqarish, masalan, sayohat vaqt va kutish vaqtini taqsimlash, foydalanuvchilar guruhlari tomonidan farqlanadi.

Harakat oqimi modeli oldidagi transport vositasining orqasidagi ustunda harakatni bir bo'lakda ko'rsatish uchun oldindagi transport vositasini kuzatib borish modeli va bo'lakni almashtirish modelini o'z ichiga oladi. Yo'l harakati bilan bog'liq boshqaruv mantig'i yoritish tizimlari uchun tashqi boshqaruv dasturlari yordamida modellashirilgan [7-8]. Mantiqiy boshqaruv dasturi detektorlarning parametrlarini 1 sekunddan 1/10 sekundgacha bo'lgan davrda (svetoforming o'rnatilishi va turiga qarab) so'raydi. Olingan qiymatlar va vaqt oraliqlaridan dastur simulyatsiyaning keyingi bosqichi uchun barcha boshqaruv tizimlarining holatini aniqlaydi va ularni transport oqimi simulyatsiysiga kiritadi.

#### Yo'lakni o'zgartirishning evristik modeli

Vey H. yo'l qatorini o'zgartirish modeli qoidalari harakatining video tasvirlari asosida shahar ko'chalarida mablag'lar uchun evristik tuzilmani taklif qildi. Majburiylardan tashqari majburiy bo'lak o'zgartirish (MLC) va ixtiyoriy bo'lak o'zgartirish (DLC) yangi turi joriy etildi. Haydovchi burilish manevrini ma'lum bir chorrahada emas, balki faqat amalga oshirish niyati bo'lganda amalga oshiradi [11].

Bo'lakning o'zgarishi manevr va ko'rib chiqilayotgan avtomobilning holatiga ko'ra tavsiflanadi [12]. Ushbu harakatning uch turi ajratiladi: T\_Ld (avtomobil maqsadli chiziqqa haydalga); T\_Lg (mashinaning maqsadli chiziqda kechikishi); tashqi ma'lumotlaining



o'rganishi asosida olingen tegishli chegaralari ( $l_{1MLC}$ ,  $l_{2MLC}$ , ...,  $l_{nMLC}$ ) bilan H\_T (avtomobilning ustuvor yo'lakda harakati).

Agar uchta harakat ham belgilangan chegaralardan katta bo'lsa, bo'lakni o'zgartirish chiziqni o'zgartirish turi va harakat tezligi bilan belgilanadigan ma'lum vaqt oralig'ida qabul qilinadi. Shuni ta'kidlash kerakki, ushbu modelda bo'laklarni almashtirish sabablari, shuningdek, avtomobillar o'rtasidagi o'zaro ta'sir va aloqa hisobga olinmaydi. Yo'lni almashtirishda haydovchilarning haqiqiy xatti-harakatlarini aks ettirishga imkon bermaydi.

### **Chorrahada transport muammolari va ularni bartaraf etish yo'llari**

Shahar ko'cha va yo'llarida bugungi kunda yo'l transport hodisalari sodir bo'lishiga, tirbandlik hosil bo'lishiga asosiy sabablardan biri bu chorrahaldagi svetaforlarning ishslash printsipi to'g'ri qo'yilmaganligi va yo'l cheti bo'ylab to'xtab turish joylarining borligi hisoblanadi. Bunday holatlarni kamaytirish va bartaraf etish soha mutaxasislari uchun muammoga aylangan masaladir. Birgina svetaforlarning fazalar kesmida to'g'ri qo'yilmaganligi tirbandlik va yo'l transport hodisasi ko'payishi ehtimolligini oshiradi. Harakatlanishda noqulayliklarga olib keladi. Masalan, Samarqand shahridagi Ibn Sino va Dahbed ko'chalarni kuzatish natijalari yuqorida keltirilgan fikrlarni tasdiqlaydi (3-rasm)

Tirbandlik va harakatlanish uchun noqulaylik holatlarni hozirgi kunda mamlakatimiz har bir shahar markazlarida yaqqol uchratishimiz mumkin.

Mazkur tadqiqot uchun tadqiqot obyekti sifatida Samarqand shahar, Ibn Sino va Dahbed ko'chalari kesishmasi bo'yicha tadqiqotlar olib borildi (1-jadval).

Ushbu hudud Samarqand shahridagi eng aholi ko'p tashrif buyuradigan obyekt hisoblanadi va Ibn Sino, Dahbed ko'chalari kesishmasi yaqinidagi aholi tig'iz joylashgan. Bunday ko'rinish turibdiki Ibn Sino va Dahbed ko'chalaridagi yo'llarda, ayniqsa darslar boshlanish va tugash vaqtlarida ya'ni, "peak time" vaqtlarida yo'llarda tirbandlik va harakatlanishda haydovchi va piyodalarga noqulayliklar, afsuski, ko'plab yo'l transport hodisalari yuzaga keladi.

### **Ibn Sino va Dahbed ko'chalarining ko'cha bo'ylab qatnov to'g'risidagi tadqiqot natijalari**

1-jadval

№	Ko'chaning nomi	Avtomobilarning kocha bo'ylab to'xtab turish joylar soni, ta.	Avtoturargohning holati joylashishi bo'yicha soni			Qatnov qismi bo'laklari soni	
			45°- 60°	90°	0°		
1	Ibn Sino ko'chasi	O'ng	12	6	5	5	3
		Chap	11	7		5	3
2	Dahbed ko'chasi	O'ng	12	11		6	2
		Chap	6	9		1	2

Harakat xavfsizligini ta'minlash uchun avvalo, ko'cha sharoitida avtomobilarni joylashtirishdan yuzaga keladigan va xavfsiz harakatlanishga ta'sir etadigan barcha elementlarini



tahlil qilib olindi. Shuningdek yo‘l qatnov qismi bo‘ylab avtomobillar to‘xtab turishi ham jiddiy ta‘sir ko‘rsatmoqda.

2-jadval

**“Ibn Sino va Dahbed” chorrahasining transport oqimi**

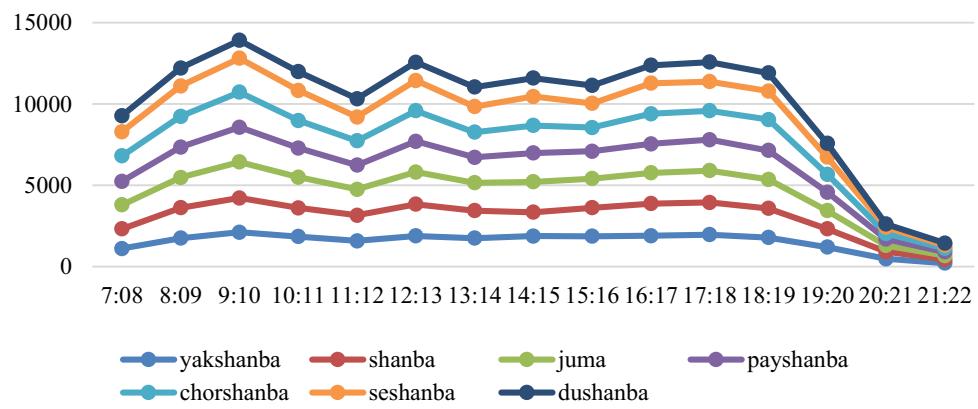
Qatnov qismining birinchi tomoni	Dushanba	seshanba	Chorshanba	Payshanba	Juma	Shanba	Yakshanba
7:08	1110	1210	1478	1452	1562	1482	985
8:09	1758	1865	1854	1875	1885	1875	1100
9:10	2122	2100	2210	2142	2145	2089	1100
10:11	1850	1758	1897	1789	1689	1850	1152
11:12	1589	1576	1587	1489	1489	1468	1120
12:13	1895	1945	1977	1885	1884	1852	1122
13:14	1758	1688	1710	1565	1548	1573	1200
14:15	1885	1458	1876	1763	1695	1785	1130
15:16	1869	1755	1785	1689	1452	1489	1100
16:17	1899	1978	1888	1778	1852	1881	1103
17:18	1968	1982	1954	1895	1786	1785	1201
18:19	1789	1796	1775	1785	1897	1752	1113
19:20	1200	1125	1120	1129	1100	1052	850
20:21	487	428	389	387	345	385	203
21:22	221	224	241	224	210	205	127

Shaharlardagi tirbandliklar muammosi aslida to‘xtash joyiga bo‘lgan talab va taklif o‘rtasidagi tafovut mayjudligini anglatadi. Shu sababdan avtoturargohlarni tashkil qilishdan oldin unga bo‘lgan talab atroflicha o‘rganilishni talab qiladi. Ko‘rsatilayotgan ob‘ektni tahlil qilishda haydovchining transport vositasini joylashtirish uchun joy qidirishga sarflaydigan vaqt, tirbandlikning o‘rtacha darajasi, ob‘yekt avtoturargohga avtomobilarni kun qismlarida joylashtirilishining o‘rtacha soni asosiy ko‘rsatkich hisoblanadi. Shu sababdan, transportni ijtimoiy-iqtisodiy ob‘yektlar atrodidagi avtoturargohlarning sig‘diruvchanlik qobiliyatini talab darajasida ekanligi yoki yo‘qligini unga yondosh ko‘cha chetida to‘xtab turgan avtomobilarning harakat oqimiga qanchalik ta‘sir ko‘rsatishini PTV VISSIM dasturi orqali o‘rganishimiz va tahlil qilishimiz mumkin. Avtoturargohda xizmat ko‘rsatish sifatini oshirish maqsadida ilmiy asoslangan miqdorini aniqlash, respublikamizdagi shahar ijtimoiy-iqtisodiy ob‘yektlar atrofidagi avtoturargohlarning sig‘diruvchanlik qobiliyatini darajasini oshirish borasidagi ishlarni oshirish zaruriyatini tug‘ildi.

Bu muammolarni hal qilishda PTV Vissim dasturidan foydalangan holda transport modelini yaratishimiz mumkin (2-rasm).

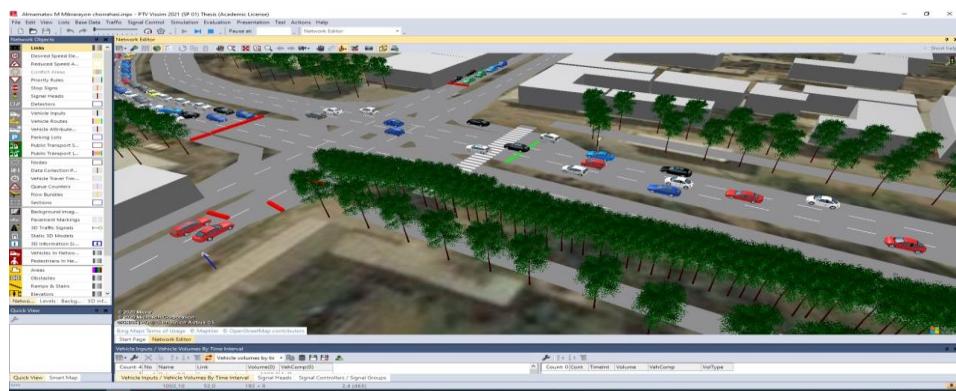


Ibn Sino va Dahbed ko`chasidagi yo`lning 1-tarafi  
transport oqimi soni (hafta kunlari, soatlari  
bo`yicha)



2-rasm. “Ibn Sino va Dahbed” chorrahasingin transport oqimi grafigi.

Belgilangan tadqiqot obyektimizni Joriy holatni aniqlash uchun kunning tig’iz vaqtidagi transport oqimini 1-soatlik harakatini video tasvirga olindi va kompyuter modelini yaratish, tahlil qilish uchun Chorrahadan o’tgan avtomobillar miqdorini analitik sanash orqali 04.02.2021 sanadagi kunlik va kechki tig’iz paytidagi bir soatlik qiymatlari 3-rasmda keltirilgan. Amalda transport oqimi miqdori va ko‘chaning o’tkazish sig‘imini aniqlashda tezlik yoki safar vaqtini transport xizmati sifatining muhim ko‘rsatkichli o’lchovidir. Chorrahalarda transport vositasining tezligi emas, ularning kechikish ko‘rsatkichlari asosiy o’lchovdir. Bu shahar ko‘chalari uchun xizmat ko‘rsatish darajasini belgilaydi va samaradorlikning muhim o’lchovidir.



3-rasm . PVT vissim dasturida yaratilgan kompyuter modeli (Joriy holati).

Tartibga solingan chorrahaning sifatini baholash samaradorlikning ba’zi o’lchovlarini tasvirlash qiyin. Imkoniyatlarni tahlil qilish va simulyatsiya qilishda bir qator chora-tadbirlar mavjud bo‘lib, ularning barchasi tartibga solingan chorrahani kesib o’tgan piyoda yoki haydovchining tajribasi ko‘p jihatlariga bog‘liq bo‘ladi. Eng keng tarqalgan o’lchov choralari transport vositalarining o‘rtacha kechikishi, tirbandlikning o‘rtacha uzunligi va avtomobil to‘xtashlar soni. Ushbu uchta ko‘rsatkich tartibga solingan chorrahalarda eng ko‘p ishlataladigan samaradorlik o’lchovidir, chunki, u haydovchi tomonidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri qabul qilinadi. Ko‘pgina o‘rganilgan manbalar shuni ko‘rsatdiki, shaharlarda svetoforli chorrahalarining o’tkazish



qobiliyati soatiga 1400 dan 1800 tagacha tashkil etadi [9-10]. Boshqariluvchi chorrahalarini baholashda xizmat ko'rsatish darajasi (**LOS**) bilan ham baholanadi (3-jadval).

#### Xizmat ko'rsatish darajasi (LOS)

3-jadval

<b>LOS</b>	<b>(sek/avto)</b>
A	$\leq 10$
B	$> 10 - 20$
C	$> 20 - 35$
D	$> 35 - 55$
E	$> 55 - 80$
F	$> 80$

Shahar ko'chalarida mavjud sharoitlar bir-biridan keskin farq qilishi mumkin va to'xtab turish joylari, tranzit avtobuslar, yo'lning kengligi, atrofidagi bog'lovchi chorrahalar va boshqa omillar hamda kuzatilayotgan hajmlarga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin [10]. Muayyan sharoit uchun yaratilgan kompyuter modeli natijalariga ko'ra turli fazali svetoforlarni samarali boshqarish, harakatni to'g'ri tashkil qilishni tekshirish mumkin hamda sharoitga mos muqobil variantni tanlash imkoniyati mavjud.

#### XULOSA

Avtotransportning o'z yo'nalishi bo'yicha tekis va ortiqcha zo'riqishlar qo'zg'alish va keskin tormoz berishga extiyojining kamayishi hisobiga transmissiya tizimi elementlarining (jumladan avtoshinalar, tormoz tizimi elementlari va x.k.) muddatini uzaytirish;

Yo'l harakati qatnashchilari haydovchi, yo'lovchi yoki piyoda bo'lsin uning xarakatlanishiga sarflanayotgan vaqtini iqtisod qilish, shu bilan birga uning asl ish o'rniда mutaxasis sifatida o'ziga, oilasiga, ishlayotgan korxona - tashkilotiga va jamiyatga keltiradigan foydasini yuqori samaradorlikka ega bo'lishimiz mumkin.

Yuqorida ko'rib chiqilgan tahlillarga ko'ra ko'cha bo'ylab to'xtab turish joylaridagi transport vositalari harakatlanish xavfsizliklariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi bu borada ilmiy tadqiqotlar olib borishni taqoza etadi. Mamlakatimiz olimlari tomonidan bajarilgan tadqiqotlarda, chorrahada transport muammolari va ularni bartaraf etish yo'llari va chorrahalarining samaradorligini tashkil qilishni loyihalash va ularning ishini samarali tashkil etishda intellektual transport tizimlaridan foydalanish yetarli darajada keltirilmagan. Xorij tajribalarini o'rganish hamda hudud misolida joriy etish masalasini ilmiy asoslangan holda yechish kerak bo'ladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. A.A. Vlasov Teoriya transportnykh potokov // Teoriya transportnykh potokov: monogr. / A.A. Vlasov. – Penza: PGUAS, 2014. – 124 s.
2. Marija Burinskienė, Modesta Gusarovienė, Kristina Gabrulevičiūtė-Skebienė. The impact of public transport lanes on the operating speed of buses, 2014.
3. N.B.Hounsell, B.P.Shrestha. Using GPS for bus priority in London, University of Southampton, United Kingdom, 2007.
4. João Miguel, Gomes Rodrigues, Valente Neves. The impacts of bus lanes on urban traffic environment, 2006.



- 
5. Muhitdinov A.A., Qutlimuratov Q.R. Turatov B.R va Abduraxmonov R.A. PTV Vissim dasturiy kompleks yordamida boshqariladigan chorrahadagi transport vositalarining tirbandligi va kechikishini hisoblash.
  6. Ivana Nedevska and others. Methodology for analysing capacity and level of service for signalized intersections, MATEC Web of Conferences, 2016.
  7. M. Fellendorf and P. Vortisch, Validation of the microscopic traffic flow model VISSIM in different real-world situations. Transportation Research Board, 2001.
  8. Highway capacity Manual 2010, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2010
  9. Drayu A. Transport oqimlari nazariyasi va ularni boshqarish. «Transport», 1972, 1-424-betlar
  10. Metson T. Harakatning tashkil etilishi. RSFSR Avtomobil transporti va avtomobil yo'llari vazirligining ilmiy-texnik nashriyoti, - Moskva, 1960. - 462 p.
  11. Primova X.A., Isroilov I. Transport oqimlari harakatini modellashtirish // O'zbekiston Milliy Axborot agentligi Ilm-fan bo'limi (elektron jurnal), Toshkent, 2022 yil, fevral, 306-316 betlar.
  12. Holida Primova, Qodir Gaybulov, Ismoil Isroilov Selection of building material using the decision-making system //International conference on information science and communications technologies: applications, trends and opportunities November 3-5, 2021 <http://www.icisct2021.org/>