

**TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.10/2025.27.12.T.01.05 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI

DURDIYEV XURSHID DAVRONBEK O'G'LI

**URBANIZATSIYA JARAYONINI HISOBGA OLGAN HOLDA SHAHAR KO'CHA
-YO'L TARMOG'INI REJALASHTIRISH TAMOYILLARI (URGANCH SHAHRI
MISOLIDA)**

**05.09.02 - "Geotexnika" (Yo'llar, yo'llarni raqamlashtirish va yo'l harakati xavfsizligi.
Yo'l telematikasi yo'nalishlari bo'yicha)**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Toshkent-2026

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Durdiyev Xurshid Davronbek o'g'li

Urbanizatsiya jarayonini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillari (Urganch shahri misolida).....3

Дурдиев Хуршид Давронбек угли

Принципы планирования городской улично-дорожной сети с учетом процесса урбанизации (на примере города Ургенч).....25

Durdiyev Khurshid Davronbek ugli

Principles of urban street and road network planning, taking into account the urbanization process (using the city of Urgench as an example).....49

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....53

**TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.10/2025.27.12.T.01.05 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI

DURDIYEV XURSHID DAVRONBEK O'G'LI

**URBANIZATSIYA JARAYONINI HISOBGA OLGAN HOLDA SHAHAR KO'CHA
-YO'L TARMOG'INI REJALASHTIRISH TAMOYILLARI (URGANCH SHAHRI
MISOLIDA)**

**05.09.02 - "Geotexnika" (Yo'llar, yo'llarni raqamlashtirish va yo'l harakati xavfsizligi.
Yo'l telematikasi yo'nalishlari bo'yicha)**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Toshkent-2026

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbek Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.4.PhD/T5755 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent davlat transport universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.tstu.uz) va "Ziyonet" axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Urokov Aslidin Xushvaktovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Xotamov Asadulla Toshtemirovich
texnika fanlari doktori, professor

Musulmanov Kuvonchbek Nasrullayevich
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat transport universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.10/2025.27.12.T.01.05 raqamli ilmiy kengashning 2026 yil "___" ___ soat ___ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100167, Toshkent, Temiryo'lchilar ko'chasi 1-uy. Tel./faks: (998-71) 277-54-87, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru).

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat transport universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (___ raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100167, Toshkent, Temiryo'lchilar ko'chasi 1-uy. Tel./faks: (998-71) 277-54-87, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru).

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil "___" _____ kuni tarqatilgan.
(2026 yil "___" ___ dagi ___-raqamli reyestr bayonnomasi).

I.S.Sadikov,

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi, t.f.d., professor

R.M.Xudaykulov,

Ilmiy darajalar beruvchi
kengash kotibi, PhD, professor

K.X.Azizov,

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qoshidagi Ilmiy seminar
raisi o'rinbosari, t.f.n., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida yuzaga kelayotgan tirbandliklar natijasida transport vositalarining manzilga yetib borish integral imkoniyatining pasayishi, hamda yo'nalishli transport vositalarining harakat grafiklarini buzilishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, shaharlarda urbanizatsiya va avtomobillashtirish ko'rsatkichining kun sayin oshib borishi, shahar aholisining qishloq aholisiga nisbatan o'sishi sezilarli darajada oshib ketmoqda. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, dunyo aholisining qariyb 56,2 % qismi shaharlarda istiqomat qiladi. BMT tadqiqotlariga ko'ra, 2050-yilga borib bu ko'rsatkich 68,6% ga yetishi prognoz qilingan¹. Hozirgi vaqtda rivojlangan mamlakatlarda shaharlardagi transport tizimining uzliksizligini va samaradorligini ta'minlash, aholining va avtomobillar sonining keskin o'sishini inobatga olib, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirishni talab qilmoqda. Shuning uchun ko'cha-yo'l tarmog'ida ko'chalarning yuklanganlik darajasini kamaytirish hamda o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish natijasida aholining manzilga yetib borish vaqtini kamaytirish masalasiga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda shahar hududining kengayishi bilan ko'cha-yo'l tarmog'ini o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini raqamli texnologiyalar asosida jumladan, sun'iy intellekt (AI) va GIS dasturlari yordamida transport oqimini modellashtirish hamda aholi harakatchanligini optimallashtirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish va avtomobillar harakat sharoitini yaxshilash, aholi soni, urbanizatsiya jarayoni va transport vositalarini o'sishi bilan birgalikda ko'cha-yo'l tarmog'ini ham unga mutanosib rivojlantirish hamda aholining bir manzildan ikkinchi bir manzilga yetib borish vaqtini kamaytirish muhim ahamiyatga ega bo'lgan dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Respublikamizda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida tirbandliklarni kamaytirish, ko'cha va yo'llarning o'tkazuvchanligini oshirish hamda shahar infratuzilmasini rivojlantirish bo'yicha keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli farmonida "...yo'l infratuzilmasini xalqaro standartlarga moslashtirish, yo'llarda xavfsiz harakatlanish uchun barcha ishtirokchilariga munosib sharoitlarni yaratish"² bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish va

¹ <https://population.un.org/wup/>

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

avtomobillar harakat sharoitini yaxshilash, shahar infratuzilmasini rivojlantirish, insonlarning manzilga yetib borish vaqtini kamaytirishga qaratilgan ilmiy yondashuvlar va samarali tamoyillarni ishlab chiqish davlat siyosatida muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-330-sonli "Yo'l xo'jaligi sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi va PQ-394-sonli "2024 – 2026 yillarda Xorazm viloyatining turizm salohiyatini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Dissertatsiya ishi bo'yicha tadqiqotlar respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining II "Energetika, energiya va resurs-tejamkorlik, transport va asbobsozlik" ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish bo'yicha O'zbekiston va xorijda bir qator ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilgan. Xususan, G.Zhao, X.Zheng, Zh.Yuan, L.Zhang, I.Tkachenko, V. Ilchenko, R.Louf, F.Zhao, M.Barthelemy, P.Brandiliy, F.Rauch, F.Zhao, J.Wu1, H.Sun, Z.Gao, R.Liu, V.X.Nguyen, J-P.Rodriguye, L.H.Guo, S.Cheng, J.Liu, Y.Vang, Y.Cai, O.Aktas, S.Selim, R.Ali, R.Goldston, E.M.Lobanov, A.V.Kossov, I.A.Baxirev, V.V.Silyanov, E.R.Domke, Ye.N.Borovik, D.S.Martyaxin, V.Ignatov, A.N.Krasnikov, Ye.N.Dubrovin, T.V.Sigayeva, O.N.Baxtina, V.V.Shirin, S.S.Krakovich, A.Yu.Mixaylov, I.M.Golovnix, E.A.Safronov, Ya.V.Xomyak, S.V.Vitolin, D.Yu.Kastirin, A.M.Plotnikov, L.Ye.Kushenko, I.S.Sodiqov, Q.X.Azizov, A.X.Urokov, J.I.Sodiqov, K.N.Musulmanov, Q.T.Usmonov, A.T.Xotamov, A.A.Qutliyev va boshqalar.

Biroq, yuqorida keltirilgan tadqiqotchilar tomonidan jadal urbanizatsiya va avtomobillashtirish darajasining keskin o'sishi sharoitida transport vositalarining manzilga yetib borish imkoniyatini (tezligini) oshirish hamda vaqtini qisartirish kabi omillarga yetarlicha e'tibor berilmagan. Natijada shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillarini takomillashtirish dolzarb ilmiy masala sifatida o'zining dolzarbligini saqlab qolmoqda.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim yoki ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya ishi Toshkent davlat transport universitetining "Avtomobil yo'llarini loyihalash va geomatika" kafedrasida olib borilgan "O'zbekistonning tabiiy iqlim sharoitida avtomobil yo'llarini loyihalashning innovatsion usullarini ishlab chiqish" (2025-2026-yy) mavzusidagi, shuningdek, "Shahar infratuzilmalari muhandisligi va sun'iy intellekt" kafedrasida olib borilgan "Shahar ko'cha-yo'l tarmoqlarini rivojlantirish va takomillashtirish muammolari" (2024-2026-yy) mavzularidagi ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Urbanizatsiya jarayonini, aholi va avtomobillar sonining oshib borishini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyilini takomillashtirish va avtomobillarni manzilga etib borish imkoniyatini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning vazifalari:

shaharlar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillari bo'yicha bajarilgan ilmiy tadqiqot ishlari va mavjud adabiyotlar manbaini tahlil qilish;
shahar mavjud ko'cha-yo'l tarmog'ining ekspluatatsion holatini tahlil qilish va shahar hududida manzilga etib borish integral imkoniyatini baholash;

tashqi avtomobil yo'llarining shaharga kirib kelish bo'laklarida va shahar ko'cha-yo'llari tarmog'ida transport oqimining holatini tadqiq qilish;

jadal urbanizatsiya jarayoni, aholi va avtomobillar sonining o'sib borishini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyilini takomillashtirish;

shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini samarali rejalashtirish hisobiga ko'cha-yo'l tarmog'ining yuklanganlik darajasini pasaytirish va shahar hududida manzilga yetib borish integral imkoniyatini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obykti sifatida Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'i hamda unga tutash avtomobil yo'llari belgilandi.

Tadqiqotning predmeti sifatida Urganch shahri ko'cha-yo'l tarmog'idagi transport oqimining holati, ko'cha-yo'llarni rejalashtirish tamoyillari olindi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida matematik statistika, modellashtirish, rejalashtirish va geoaxborot texnologiyalari usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida transport oqimining holatini tadqiq qilish natijasida harakat tezligiga harakat jadalligining va transport oqimi zichligining ta'siri o'rganildi, shuningdek, harakat jadalligi va harakat tezligining hamda transport oqimi zichligi va harakat tezligining o'zaro bog'liqlik qonuniyatlari aniqlandi;

urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonining yillik o'sish sur'atini hisobga olgan holda hamda yo'l tarmog'i zichligini fazoviy tahlil qilish asosida shahar hududining kengayish tezligini aniqlash modelining konseptual blok-sxemasi ishlab chiqildi;

shahar hududining kengayish tezligini aniqlash modelining konseptual blok-sxemasiga, ma'lumotlarni taxlil qayta ishlash va ekonometriyaga asoslanib modellashtirish, kodlash, regressiya tahlili hamda xatoliklarni tekshirish orqali shahar hududining kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili logarifmik regressiya modelining matematik ifodasi aniqlangan;

urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonining o'sish sur'ati va yo'l tarmog'i zichligini fazoviy tahlil qilish orqali shahar hududining

kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili logarifmik regressiya modeli asosida yo'l tarmog'i zichligini aniqlashning matematik ifodasi ishlab chiqildi;

jadal urbanizatsiya jarayonini, aholi va transport vositalari sonini o'sib borishini hamda shahar hududini kengayib borish tezligini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyili takomillashtirildi.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Urganch shahri ko'cha-yo'l tarmog'ining takomillashtirilgan tamoyillari asosidagi rejasi ko'chalarning o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish va shaharda bir manzildan ikkinchi manzilga yetib borish imkoniyatini oshirish hamda shahar transportining ish samaradorligini oshirishga olib keladi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi tadqiqotlarda zamonaviy uslub va yuqori aniqlikdagi o'lchov qurilmalaridan foydalanilganligi, katta hajmli ma'lumotlarning statistik tahlili, olingan natijalarning boshqa natijalarga mos kelishi, tadqiqot natijalarining qiyosiy tahlili va ularning o'zaro mosligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Ilmiy ahamiyati shahar ko'cha-yo'llari tarmog'ini rejalashtirishda urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonining o'sish sur'ati va yo'l tarmog'i zichligini fazoviy tahlil qilish asosida shahar hududining kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili logarifmik regressiya modeli orqali yo'l tarmog'i zichligi va uzunligiga bo'lgan talabni aniqlashning matematik ifodasi ishlab chiqilganligi hamda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyilini takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Urganch shahri ko'cha-yo'l tarmog'i ilmiy asosda rejalashtirilganligi va taklif etilgan yechimlar shahar yo'llarida transport oqimlarini harakat sharoitining qulayligini oshishi hamda harakat uzluksizligini ta'minlanishi natijada ko'cha-yo'l tarmog'ining o'tkazuvchanligini ortishi, avtomobillarning manzilga yetib borish vaqtini qisqarishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Urbanizatsiya jarayonini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillari (Urganch shahri misolida) mavzusida bajarilgan tadqiqot natijalari asosida:

shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida transport oqimining holatini tadqiq qilish natijasida harakat tezligiga harakat jadalligining va transport oqimi zichligining ta'siri o'rganildi, shuningdek, harakat jadalligi va harakat tezligining hamda transport oqimi zichligi va harakat tezligining o'zaro bog'liqlik qonuniyatlari aniqlanganligi bo'yicha ilmiy yangilik Urganch shahar hokimiyati huzuridagi Urganch shahar obodonlashtirish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi huzuridagi Avtomobil yo'llari Qo'mitasining 2026-yil 27-apreldagi 03/10-2143/2-son ma'lumotnomasi, Xorazm viloyati Urganch shahar hokimligining 2026-yil 1-maydagi 123-son dalolatnomasi). Natijada, Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida transport oqimining 85%

ta'minlanganlik harakat tezligini 8,7 km/soatga oshirishga erishilgan;

urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonining yillik o'sish sur'atini hisobga olgan holda hamda yo'l tarmog'i zichligini fazoviy tahlil qilish asosida shahar hududining kengayish tezligini aniqlash modelining konseptual blok-sxemasi ishlab chiqilganligi bo'yicha ilmiy yangilik Urganch shahar hokimiyati huzuridagi Urganch shahar obodonlashtirish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi huzuridagi Avtomobil yo'llari Qo'mitasining 2026-yil 27-apreldagi 03/10-2143/2-son ma'lumotnomasi, Xorazm viloyati Urganch shahar hokimligining 2026-yil 1-maydagi 123-son dalolatnomasi). Natijada, Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini istiqbolli rejalashtirish tashkil qilingan hamda shahar hududida transport ishining samaradorligini 24% oshirishga erishilgan;

shahar hududining kengayish tezligini aniqlash modelining konseptual blok-sxemasiga, ma'lumotlarni taxlil qayta ishlash va ekonometriyaga asoslanib modellashtirish, kodlash, regressiya tahlili hamda xatoliklarni tekshirish orqali shahar hududining kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili logarifmik regressiya modelining matematik ifodasi aniqlanganligi bo'yicha ilmiy yangilik Urganch shahar hokimiyati huzuridagi Urganch shahar obodonlashtirish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi huzuridagi Avtomobil yo'llari Qo'mitasining 2026-yil 27-apreldagi 03/10-2143/2-son ma'lumotnomasi, Xorazm viloyati Urganch shahar hokimligining 2026-yil 1-maydagi 123-son dalolatnomasi). Natijada, Urganch shahar yo'l-transport infratuzilmalari yaxshilangan, shahar transporti ishi samaradorligi 40% ga oshirishga erishilgan;

urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonining o'sish sur'ati va yo'l tarmog'i zichligini fazoviy tahlil qilish orqali shahar hududining kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili logarifmik regressiya modeli asosida yo'l tarmog'i zichligini aniqlashning matematik ifodasi ishlab chiqilganligi bo'yicha ilmiy yangilik Urganch shahar hokimiyati huzuridagi Urganch shahar obodonlashtirish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi huzuridagi Avtomobil yo'llari Qo'mitasining 2026-yil 27-apreldagi 03/10-2143/2-son ma'lumotnomasi, Xorazm viloyati Urganch shahar hokimligining 2026-yil 1-maydagi 123-son dalolatnomasi). Natijada, Urganch shahar yo'l-transport infratuzilmalari yaxshilangan, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining real vaqtda va istiqbolda talab qilinadigan uzunligi aniqlangan;

jadal urbanizatsiya jarayonini, aholi va transport vositalari sonini o'sib borishini hamda shahar hududini kengayib borish tezligini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyili takomillashtirilganligi bo'yicha ilmiy yangilik Urganch shahar hokimiyati huzuridagi Urganch shahar obodonlashtirish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi

huzuridagi Avtomobil yo'llari Qo'mitasining 2026-yil 27-apreldagi 03/10-2143/2-son ma'lumotnomasi, Xorazm viloyati Urganch shahar hokimligining 2026-yil 1-maydagi 123-son dalolatnomasi). Natijada, Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining va shahar transport infratuzilmalarining yangilangan loyihasi ishlab chiqilgan bo'lib, bu bilan shahar hududida manzilga yetib borish imkoniyati oshirilgan va vaqtini 20 daqiqaga qisqartirishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 5 ta xalqaro va respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida hamda, Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universitetidagi ilmiy-amaliy seminarlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 9 ta ilmiy ish chop etilgan bo'lib, shundan 4 tasi (1 tasi xorijiy jurnalda) O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan dissertatsiya ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan nashrlarda, 5 tasi xalqaro va mahalliy darajadagi konferensiya to'plamlarida nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 4 bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat bo'lib, jami 114 sahifadan tashkil topgan.

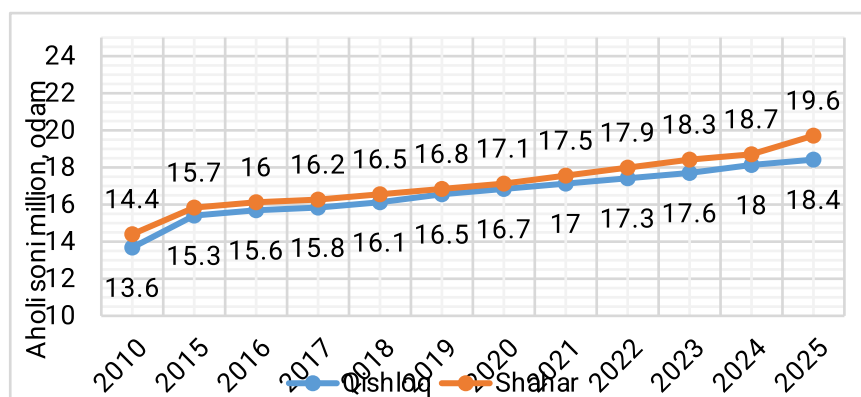
DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, muammoning o'rganilganlik darajasi, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqot maqsadi va vazifalari, obyekti va predmetlari tavsiflangan, tadqiqotning usullari, ilmiy yangiligi, tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarining joriy qilinishi va dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejaları bilan bog'liqligi, tadqiqot natijalarining aprotatsiyasi, tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Muammoning zamonaviy holati, tadqiqotning maqsad va vazifalari”** deb nomlangan birinchi bobida O'zbekiston Respublikasida urbanizatsiya jarayoni va shaharlar ko'cha-yo'l tarmog'idagi mavjud muammolar, shaharlar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirishning mavjud tamoyillari va ularni o'ziga xosliklarini tahlil qilish, shaharlar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish bo'yicha xorijiy tajribalar, Urganch shahri mavjud ko'cha-yo'l tarmog'ining bugungi holatini tahlil qilish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

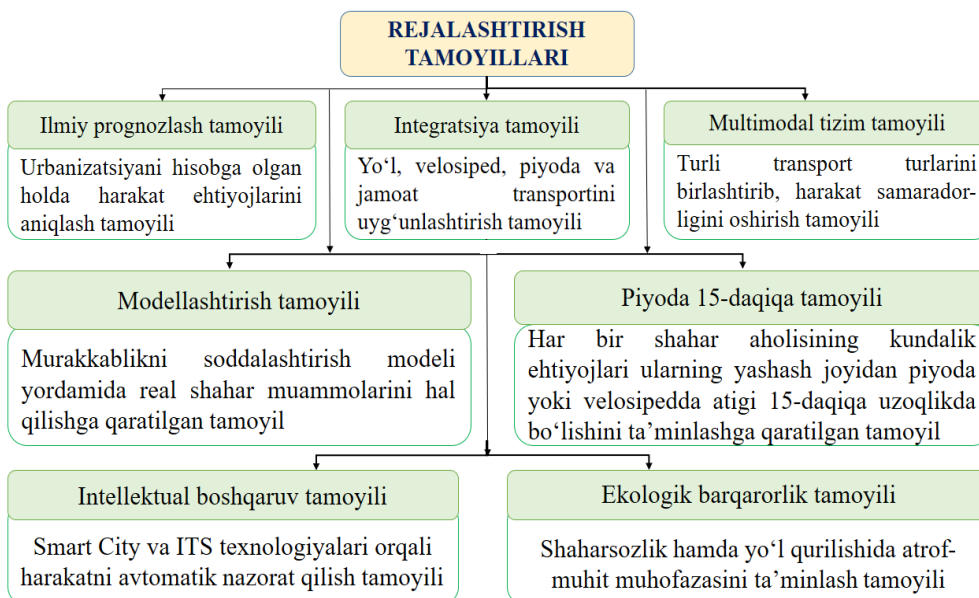
XX asr boshida dunyo shaharlarida 224,4 million kishi istiqomat qilgan bo'lib, bu yer yuzi aholisining 13,6 foizini tashkil etar edi. Oradan yarim asr o'tib, 1950-yilga kelib, shahar aholisi ikki barobardan ko'proq oshdi. 1990-yilga kelib esa shaharlarda 2,261 milliard kishi yashardi, ularning ulushi dunyo aholisining 41 foizini tashkil qilar edi. Hozirgi kunda esa shahar aholisi soni 4,4 milliardga yaqinlashib, qishloq aholisi sonidan oshib ketgan va 2025 yilda dunyo aholisining 56,2 foizini tashkil qildi

O'zbekistonda ham shahar aholisi soni yildan-yilga ortib bormoqda. Bu jarayon asosan shaharlarda ish, ta'lim, tibbiyot, madaniyat va xizmat ko'rsatish sohalari kengroq yo'lga qo'yilgani uchun qishloq aholisi shaharlarga ko'chib kelmoqda. O'zbekistonda shahar aholisini qishloq aholisiga nisbatan o'zgarishini 1-rasmda ko'rish mumkin. Hozirgi kunda O'zbekistonda shaharlarda 19,6 million kishi va qishloqlarda 18,4 million kishi istiqomat qilishmoqda.



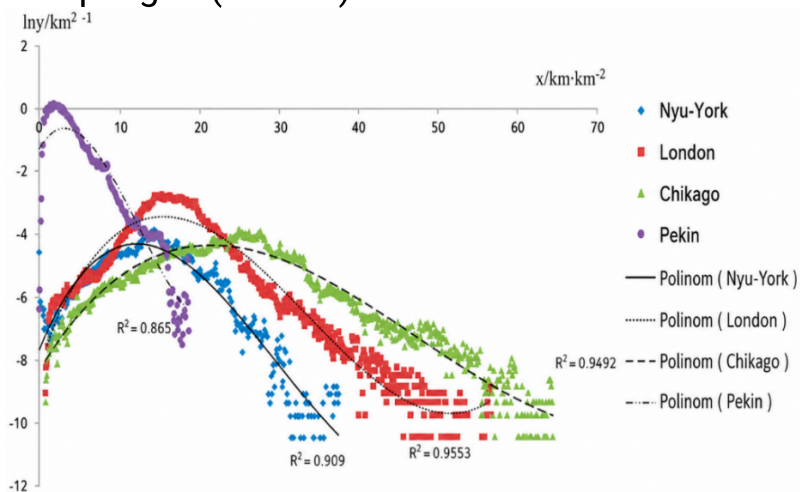
1-rasm. Respublikamiz shahar va qishloq aholisini o'sishi

Shaharlarning aholisini o'sib borishi, shuningdek jadal urbanizatsiya jarayonini hamda avtomobillar sonini keskin ortib borishini hisobga olgan holda O'zbekiston shaharlari ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillarini takomillashtirish zamonaviy muammolardan hisoblanadi. Tadqiqotlarda bugungi kunda amalda qo'llanilayotgan shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillari tahlil qilindi. Quyida (2-rasm) shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirishning mavjud va bugungi kunda amalda foydalanib kelinayotgan tamoyillari keltirilgan.



2-ram. Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirishning mavjud tamoyillari

Ko'plab xorijiy shaharlarda o'sib boruvchi tirbandlik muammosini yechishda yo'l tarmog'ini rivojlantirishgan, qo'shimcha yo'llar va har xil sathli yo'l o'tazgichlarni qurish choralarini qo'llashgan. Xorijiy olimlar G.Zhao, X.Zheng, Zh.Yuan, L.Zhang tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda dunyoning 4-ta yirik shaharlari New York, London, Chicago va Pekinda shahar xududini kengayish tezligi va yo'l tarmog'i zichligi orasidagi bog'liqlik qonuniyatlari o'rganilgan va ularning o'zaro bog'liqlik egri chiziqi grafigi quyidagicha qurilgan (3-rasm).

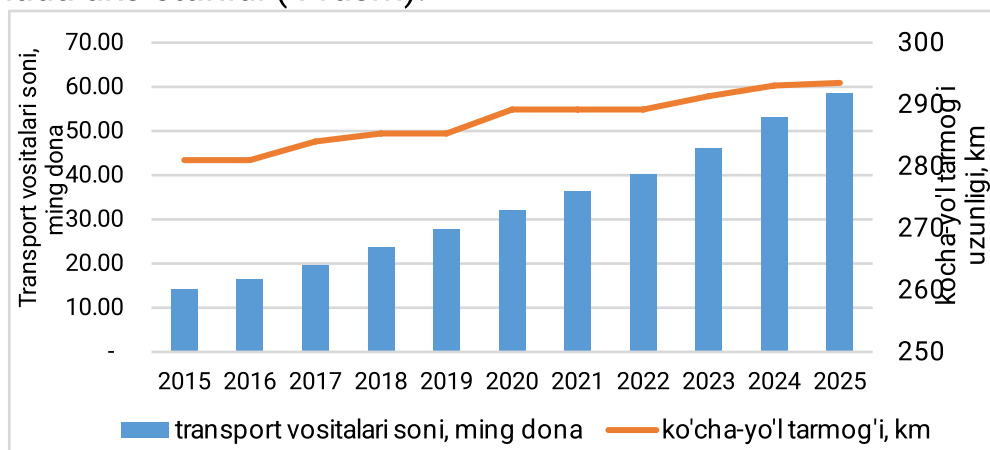


3-rasm. Shahar hududini kengayish tezligi va yo'l tarmog'i zichligi

orasidagi o'zaro bog'liqlik egri chiziqli grafigi

Ushbu tadqiqotda olimlar shahar hududini kengayish tezligini masofaviy zondlash orqali yillar davomida kuzatishgan va hudud kengayishi natijasida yo'l zichligi kamayib borishini aniqlashgan.

Tadqiqot ob'yekti hisoblangan Urganch shahri ko'cha-yo'l tarmog'i va transport vositalarining bugungi holati o'rganildi va natijalar quyidagi diagrammada aks ettirildi (4-rasm).



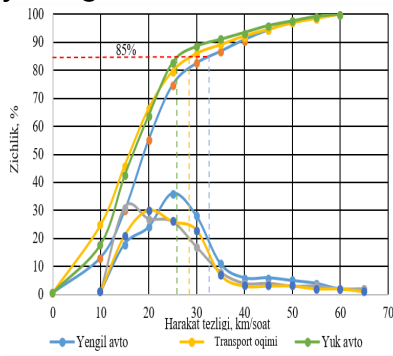
4-rasm. Transport vositalari soni va ko'cha-yo'l tarmog'i uzunligining o'zgarish dinamikasi

Diagrammadan transport vositalari soni va ko'cha-yo'l tarmog'i uzunligi tahlil qilinganda, transport vositalari sonining jadal o'zgarishini hisobga olib, shunga mos ko'cha-yo'l tarmog'i rivojlanmaganini ko'rish mumkin. Natijada, ko'cha-yo'l tarmog'ida tirbandliklar yuzaga kelmoqda. Bugungi kunda Urganch shahri uchun jadal urbanizatsiya va yuqori avtomobillashtirish darajasi sharoitida avtomobillarning manzilga yetib borish imkoniyatini oshirish hamda yo'llarda o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish uchun shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillarini takomillashtirish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

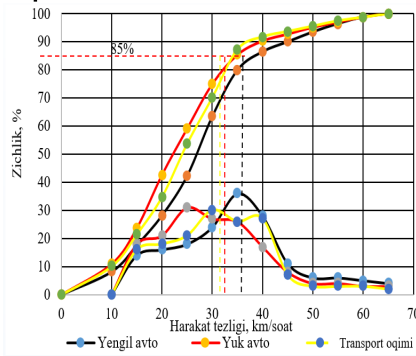
Dissertatsiyaning **“Shahar ko'cha-yo'l tarmog'i va shaharga kirib keluvchi avtomobil yo'llarida transport oqimi holatini tadqiq qilish”** deb nomlangan ikkinchi bobida shahar magistral ko'chalarida transport oqimining harakat tezligiga harakat jadalligi va tarkibining ta'sirini, shahar magistral ko'chalarida transport oqimining harakat tezligiga oqim zichligining ta'sirini, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini tashqi avtomobil yo'llari bilan bog'lanadigan bo'laklarida transport oqimi holatining avtomobillar harakat sharoitiga ta'sirini tadqiq qilish hamda shahar ko'cha-yo'l tarmog'i yo'l sharoitining o'tkazuvchanlik qobiliyatini baholash va yo'lning yuklanganlik darajasini aniqlash bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Shahar ko'chalaridagi transport oqimining harakat sharoitining qulayligi va xavfsizligini baholashda harakat tezligi integral ko'rsatkich hisoblanadi. Tadqiqot ob'ekti sifatida belgilangan Urganch shahrining asosiy magistral ko'chalarida, kunning “tig'iz vaqt”larida transport oqimining harakat tezligi tadqiq qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra transport oqimi harakat tezligining taqsimot egriligi va jamlangan zichlik grafiqlari

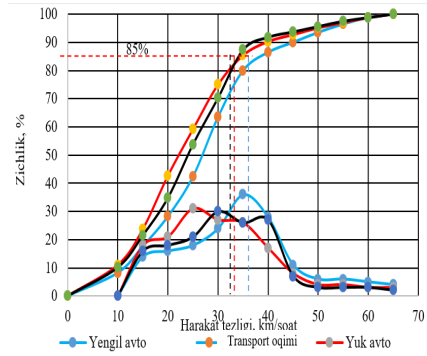
qurilidi (5-10-rasm). Tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, kunning "tig'iz vaqt"larida ko'chalar bo'yicha transport oqimining modal tezligi 20-30 km/soatni va eng yuqori 85% ta'minlanlangan harakat tezligi 35-40 km/soatni tashkil qildi. Bundan xulosa qilinsa, shahar ko'cha-yo'l tarmog'idagi mavjud muammolar va yo'llarning transport-ekspluatatsion holati qoniqarsizligi sababli transport oqimining harakat tezligi pasaygani va transport oqimining zichligini oshgani hisobiga yo'llarda tirbandliklarni yuzaga keilishi kuzatilmoqda.



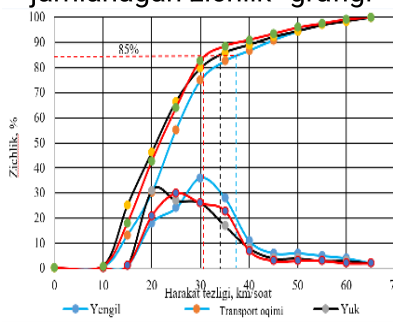
5 – rasm. Pahlavon Mahmud ko'chasining "Egrilik taqsimoti va jamlanagan zichlik" grafigi



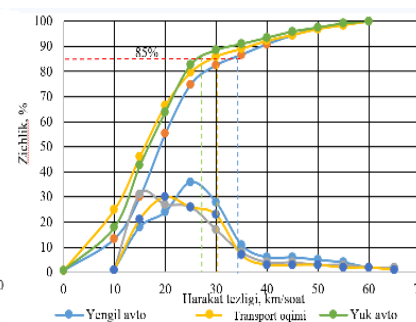
6 – rasm. Tinchlik ko'chasining "Egrilik taqsimoti va jamlanagan zichlik" grafigi



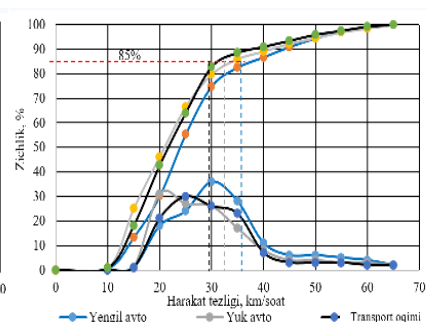
7 – rasm. Al-Xorazmiy ko'chasining "Egrilik taqsimoti va jamlanagan zichlik" grafigi



8 – rasm. Islom Karimov ko'chasining "Egrilik taqsimoti va jamlanagan zichlik" grafigi

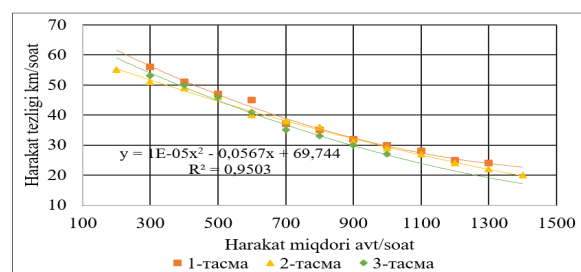
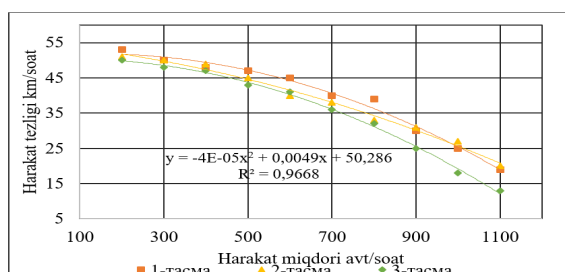


9 – rasm. A. Bahodirxon ko'chasining "Egrilik taqsimoti va jamlanagan zichlik" grafigi

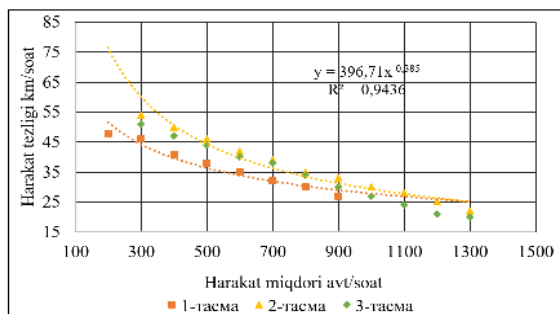


10 – rasm. Xonqa yo'li ko'chasining "Egrilik taqsimoti va jamlanagan zichlik" grafigi

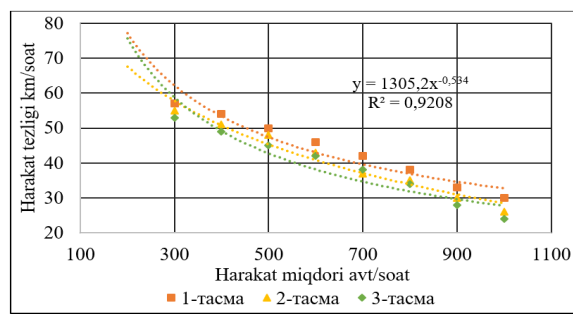
Harakat miqdoriga nisbatan harakat tezligining o'zgarishi tadqiq qilinganda, harakat miqdorini oshishi bilan harakat tezligini pasayishi kuzatiladi. Tadqiqotlar natijasida shahar ko'cha-yo'llarida harakat miqdori va harakat tezligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik qonuniyatlari va ularning tenglamalari aniqlandi (11-rasm). Ushbu qonuniyatlardagi bog'liqlik tenglamalari egri chiziqli (polinomial) va eksponentsial tavsifga ega bo'lib, determinatsiya koeffitsiyenti $R^2 = 0,92-0,96$ ni tashkil qildi.



Pahlavon Mahmud ko'chasi



Islom Karimov ko'chasi

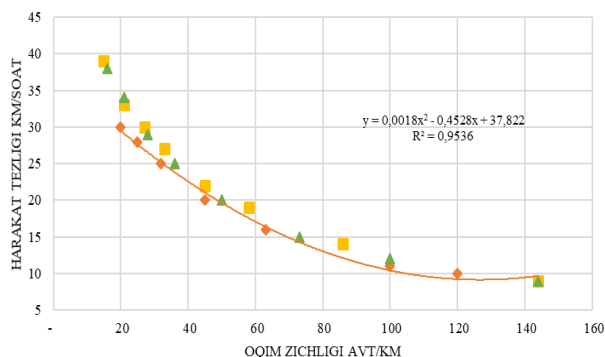
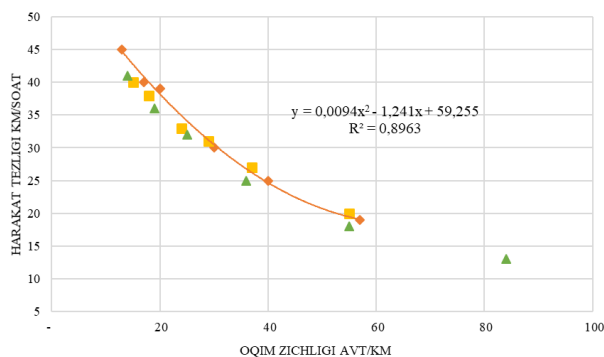


Abulg'ozzi Bahodirxon ko'chasi

Tinchlik ko'chasi

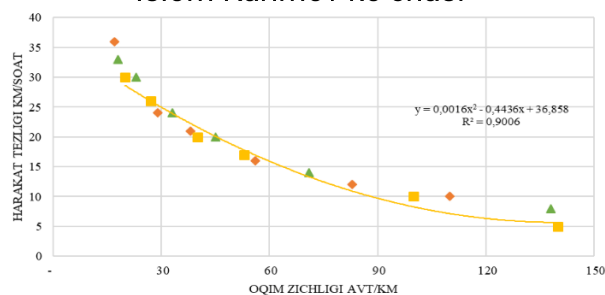
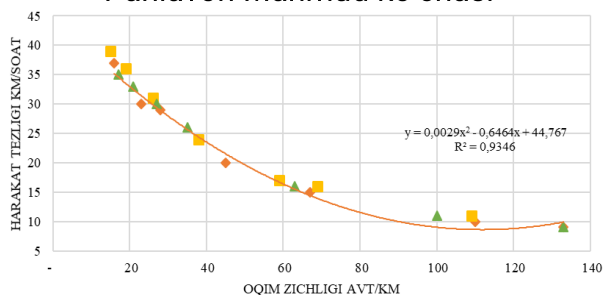
11-rasm. Harakat tezligining harakat miqdoriga bog'liqligi grafiklari

Transport oqimi zichligiga nisbatan harakat tezligining o'zgarishi tadqiq qilinganda, oqim zichligi oshishi bilan harakat tezligini pasayishi kuzatiladi. Tadqiqotlar natijasida shahar ko'cha-yo'llarida transport oqimi zichligi va harakat tezligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik qonuniyatlari va ularning tenglamalari aniqlandi (12-rasm). Ushbu qonuniyatlardagi bog'liqlik tenglamalari egri chiziqli (polinomial) tavsifga ega bo'lib, determinatsiya koeffitsiyenti $R^2 = 0,89-0,95$ ni tashkil qildi.



Pahlavon Mahmud ko'chasi

Islom Karimov ko'chasi

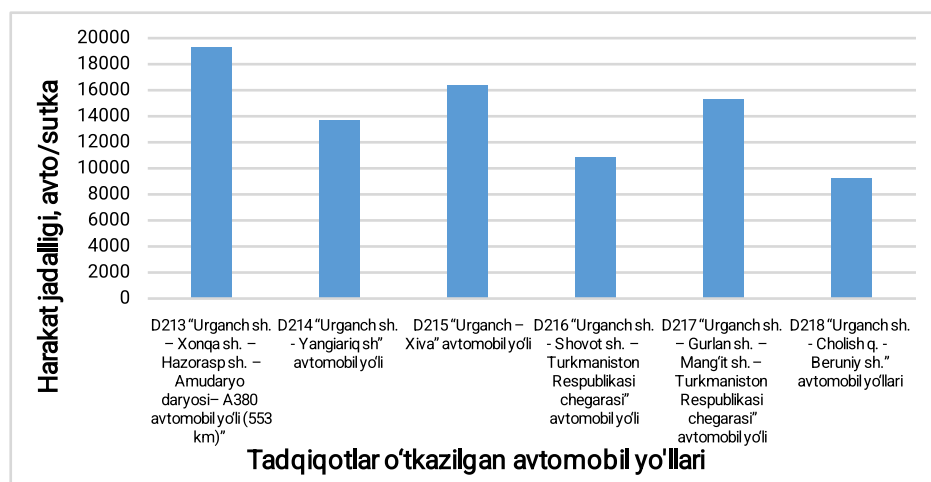


Abulg'ozzi Bahodirxon ko'chasi

Tinchlik ko'chasi

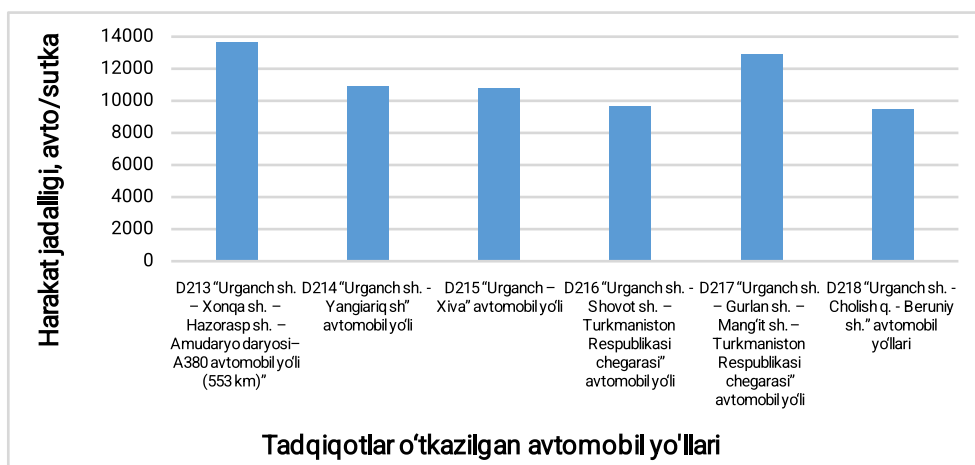
12-rasm. Transport oqimi zichligi va harakat tezligiga o'rtasidagi bog'liqlik grafigi

Urganch shahri ko'cha-yo'l tarmog'ida tirbandliklarning yuzaga kelishi sabablarini aniqlash maqsadida shahar ko'chalari va shaharga kunlik kirib keluvchi transport vositalarining harakat miqdorini aniqlash talab qilindi. Shaharga kiruvchi va chiquvchi transport vositalari miqdoriga aniqlik kiritish maqsadida, Urganch shahriga kirib keluvchi D213, D214, D215, D216, D217, D218 avtomobil yo'llarining shahar hududiga kirish joylarida harakat miqdorini aniqlash uchun eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi.



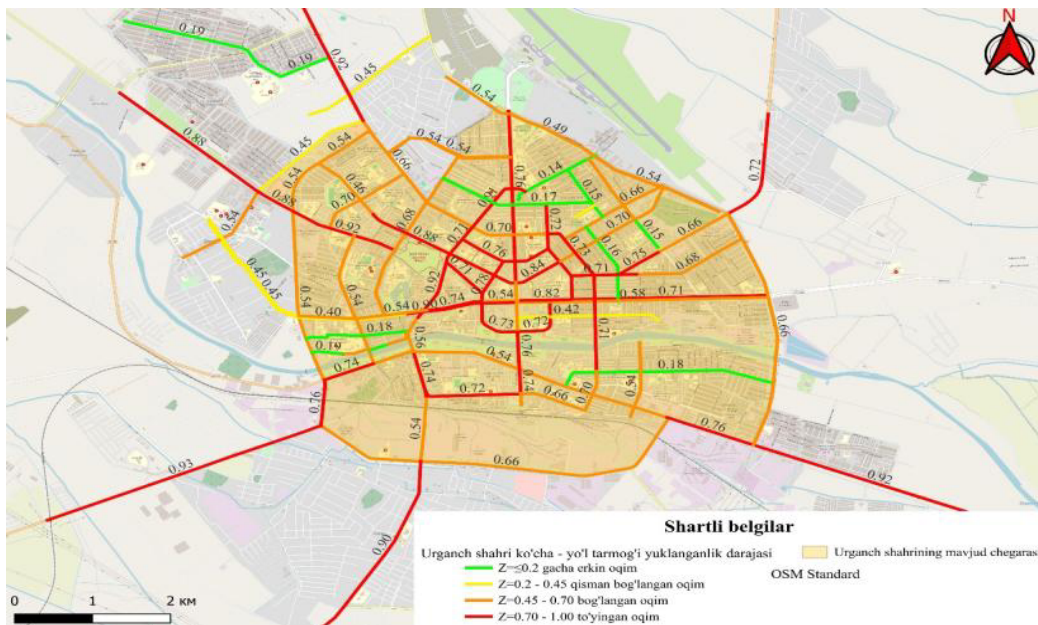
13-rasm. Shaharga kiruvchi transport vositalarining miqdori (avt/sutka)

Tadqiqotlar natijasida shaharga kirib keluvchi transport vositalari miqdori 84847 avto/sutkani (13-rasm) va shahardan chiqib ketuvchi transport vositalari miqdori 67372 avto/sutkani tashkil qilishi aniqlandi (14-rasm). Shaharda ro'yxatga olingan transport vositalari miqdori 58461 avto/sutkani tashkil qiladi. Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida kun davomida 143308 ta avtomobillar harakatlanadi. Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida transport oqimi zichligi 42 avto/km ni tashkil qiladi.



14-rasm. Shahardan chiquvchi transport vositalarining miqdori (avt/sutka)

Tadqiqotlar natijasida aniqlangan harakat miqdori va harakat tezligi ma'lumotlari asosida va mavjud usullar yordamida ko'cha-yo'l tarmog'ining amaliy o'tkazuvchanlik qobiliyati aniqlandi. Shahar ko'cha-yo'llarining aniqlangan amaliy o'tkazuvchanlik qobiliyati va harakat miqdori natijalari asosida ko'cha-yo'l tarmog'ining yuklanganlik darajasi baholandi hamda yuklanganlik darajasini baholash natijalari Urganch shahrining QGIS dasturida yaratilgan xarita sxemasida aks ettirildi (15-rasm).



15-rasm. Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining yuklanganlik darajasi xarita sxemasida

15-rasmda keltirilgan Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining yuklanganlik darajasi xarita sxemasidan kunning "tig'iz vaqt"larida shaharga kirib keluvchi avtomobil yo'llarida va shaharning asosiy magistral ko'chalarida yo'lning yuklanganlik darajasi to'yingan oqim holatiga kelishini ko'rish mumkin.

Dissertatsiyaning "Urbanizatsiya jarayoni, shahar aholisi va transport vositalarining jadal o'sib borishini hisobga olib ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyilini takomillashtirish" deb nomlangan uchinchi bobida shahar ko'chalarida manzilga yetib borish integral imkoniyatini baholash, shahar hududini kengayish tezligini aniqlash modelining konseptual blok-sxemasini hamda, yo'l tarmog'i zichligini fazoviy tahlil qilish asosida shahar hududini kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili modelini ishlab chiqish, shuningdek urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyilini takomillashtirish bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan.

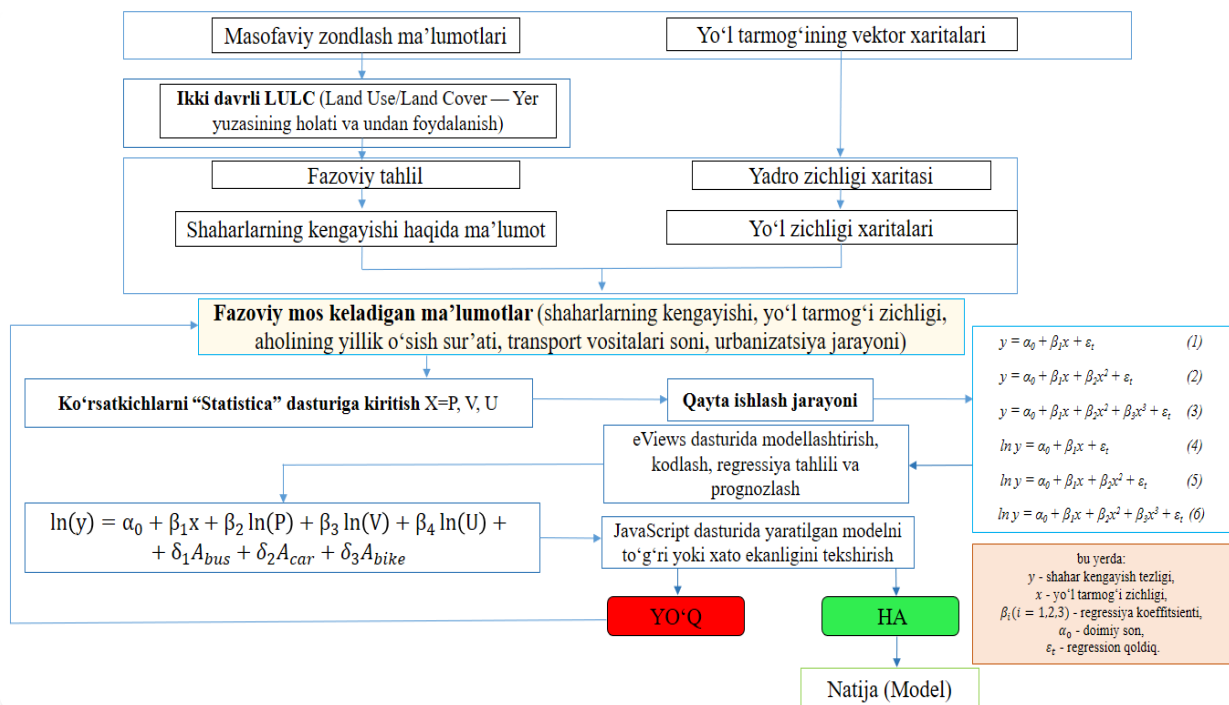
Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining mavjud ekspluatatsion holati va yuklanganlik darajasi shaharda avtomobillarning manzilga yetib borish integral imkoniyatiga keskin ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar natijasida Urganch shahar markazidan shaharning chetki hududiga yetib borish integral imkoniyati baholandi (16-rasm).



16-rasm. Shahar hududida avtomobillarning manzilga etib borish integral imkoniyati xarita-sxemasi

Shaharda avtomobillarning manzilga yetib borish integral imkoniyatini baholash natijalariga ko'ra, kunning "tig'iz vaqt"larida shahar xududining eng chetki qismiga yetib borish vaqti 55 minutni tashkil qiladi.

Jadal urbanizatsiya hamda transport vositalari va aholi sonining o'sishi bugungi kunda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillarini takomillashtirishni talab qiladi. Xorijiy olimlar tadqiqotlarini tahlil qilish hamda olib borilgan eksperimental tadqiqotlar natijasida olingan qonuniyatlarga asoslangan holda shahar xududini kengayish tezligini aniqlashning konseptual blok-sxemasi ishlab chiqildi. Ushbu blok-sxemani ishlab chiqish jarayonida tadqiqot natijalari asosida shaharning kengayish tezligi, yo'l zichligi, aholining yillik o'sishi sur'ati, transport vositalari soni va urbanizatsiya jarayoni ma'lumotlari hisobga olindi. Birinchi bosqishda ma'lumotlar "Statistika" dasturiga kiritildi $X=P, V, U$. Kiritilgan ma'lumotlar "eViews" dasturiga o'tkazildi va kodlash orqali modellashtirish jarayoni bajarildi. Bunda dasturga kiritiladigan qiymatlar kodlash orqali kiritildi va kodlar orqali regrission tahlil yuzaga keltirildi. Regrission tahlil asosida shahar hududini kengayish tezligini aniqlash modeli ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan modelni "Java Script" dasturida tahlil qilish orqali modelning xatolik darajasi aniqlandi. Bunda yuqori aniqlikdagi model darajasiga erishilgandan keyin natijada "HA" topshirig'i qabul qilindi. Agarda natija talabga javob bermasa yoki noaniqlik yuzaga kelsa u holda "YO'Q" topshirig'i qabul qilinib, yana orqaga qayta ishlashga qaytiladi (17-rasm).



17-rasm. Shahar hududini kengayish tezligini aniqlash modelining konseptual blok-sxemasi

Xorijlik olimlar Guoliang Zhao, Xinqi Zheng, Zhiyuan Yuan hamda Lulu Zhang tomonidan shahar hududini kengayish tezligi va yo'l tarmog'i zichligini aniqlashning quyidagi matematik modeli ishlab chiqilgan (1):

$$\ln y = \alpha_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3 + \varepsilon_t \quad (1)$$

bu yerda y – shahar hududini kengayish tezligi, x – yo'l tarmog'i zichligi, $\beta_i (i = 1,2,3)$ – regressiya koefitsiyenti, α_0 – doimiy son, ε_t – esa regression qoldiq.

Ushbu model aholining yillik o'sishi sur'ati, transport vositalari soni, urbanizatsiya jarayoni va manzilga yetib borish integral imkoniyatini hisobga olgan holda takomillashtirildi (2):

$$\ln(y_t) = \alpha_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 P_{g,t} + \beta_3 V_{g,t} + \beta_4 U_t + \delta_1 A_{bus,t} + \delta_2 A_{car,t} + \delta_3 A_{bike,t} + \varepsilon_t \quad (2)$$

bu yerda:

y_t - shahar hududining yillik kengayish tezligi, km²/yil.

α_0 - shaharning bazaviy kengayish koefitsiyenti.

x_t - yo'l tarmog'i uzunligining normallashtirilgan qiymati;

P_t – aholi sonining yillik o'sish sur'ati;

V_t – transport vositalari sonining yillik o'sish sur'ati;

U_t – urbanizatsiya darajasi;

$P_t \cdot U_t$ - urbanizatsiya-demografik bosim indeksi (aholi o'sishi va urbanizatsiya birgalikda);

ε_t - tasodifiy xatolik yoki regressiya qoldig'i.

Takomillashtirish natijasida ishlab chiqilgan shahar hududining kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili logarifimik regressiya

modeli ishlab chiqildi va uning quyidagi regressiya ko'effitsiyentlari va ularning qiymatlari aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Modelni ishlab chiqishda aniqlangan regessiya ko'effitsiyentlari va ularning qiymatlari

Ko'rsatkich	Qiymat	Izoh
α_0	0,40	modelning doimiy hadi
β_1	0,80	yo'l tarmog'i ta'siri
β_2	-0,12	kvadratik tuzatish
β_3	0,01	kubik tuzatish
B_2	0,45	aholi o'sishi ta'siri
B_3	0,58	transport vositalari o'sishi ta'siri
B_4	0,32	urbanizatsiya-demografik bosim ta'siri

Olingan ko'rsatkichlar va qiymatlardan foydalanib, shahar hududining yillik kengayish tezligini aniqlash bo'yicha hisoblashlar bajarildi.

$$P = (185\,750 - 181\,965) / 181\,965 = 0,0208 \text{ yoki } 2,08\%$$

$$V = (58\,461 - 53\,196) / 53\,196 = 0,0990 \text{ yoki } 9,90\%$$

$$U = (7\,421 + 9\,917) / 185\,750 = 0,0933 \text{ yoki } 9,33\%$$

$$\ln(y) = 1,117130$$

$$y = e^{1,117130} = 3,056 \text{ km}^2/\text{yil.}$$

Bajarilgan hisob ishlari hamda olingan tadqiqot natijalaridan kelib chiqib Urganch shahar hududining yillik kengayish tezligi yiliga 3,056 km²/yil ga oshib borishi aniqlandi.

$$S_{20} = 28 + (3.056 * 20) = 28 + 61.12 = 89.12 \text{ km}^2$$

Ishlab chiqilgan model asosida Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'i zichligini aniqlashning matematik ifodasi topildi (3).

$$X = \frac{\ln(y) - \alpha_0 - \beta_2 P - \beta_3 V - \beta_4 U - \delta_1 A_{bus} - \delta_2 A_{car} - \delta_3 A_{bike}}{\beta_1} \quad (3)$$

Topilgan matematik ifoda (3)ni qo'llash natijasida Urganch shahrining kelajakdagi aholi va transport vositalari soni hamda urbanizatsiya jarayonini hisobga olgan holda yo'l tarmog'ining uzunligiga bo'lgan talab aniqlandi.

$$X = \frac{\ln(3.056) - 0.443 - (0.45 * 0.0208) - (0.58 * 0.0989) - (0.32 * 0.0933) - (0.18 * 0.60) - (0.22 * 0.75) - (0.12 * 0.50)}{0.02333}$$

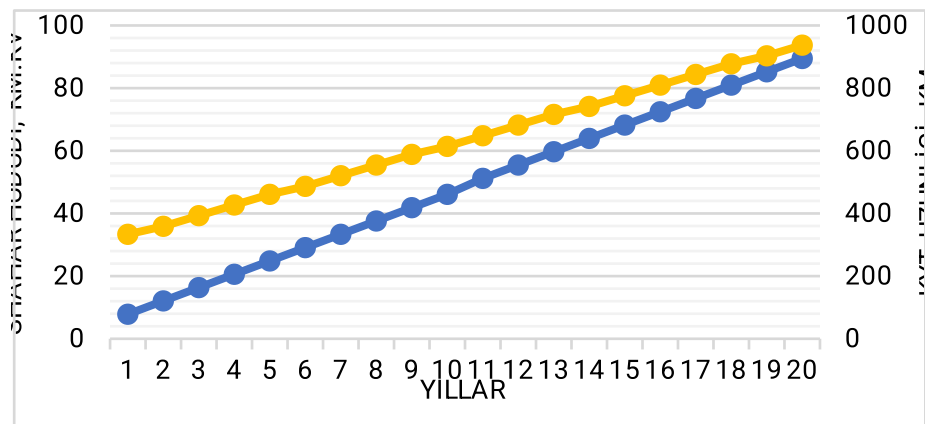
Hisoblash jarayoni:

$$X = \frac{1.11708 - 0.443 - 0.00936 - 0.05736 - 0.02986 - 0.108 - 0.165 - 0.060}{0.02333} = \frac{0.24450}{0.02333} = 10.48 \text{ km/km}^2$$

Yo'l uzunligi:

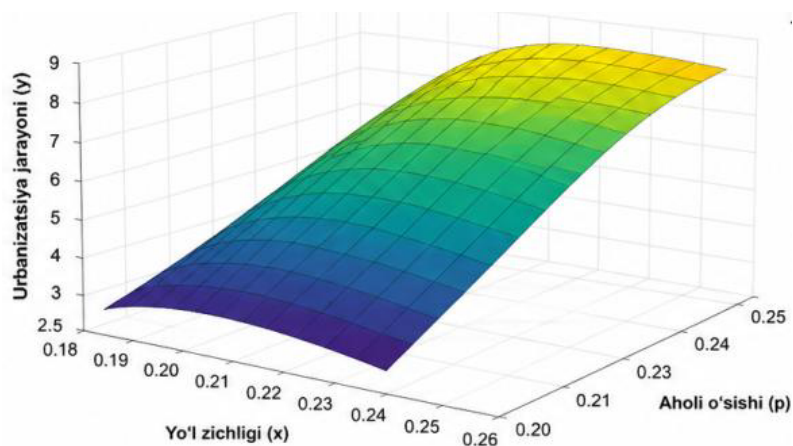
$$L_{20} = X * S_{20} = 10.48 * 89.12 = 934.04 \text{ km}$$

Istiqbolda shahar hududining kengayishi va shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining uzunligini oshib borishi orasidagi bog'liqlik quyidagi grafikda keltirildi. Bunda yillar davomida shahar hududi qanchaga kengayib boradi va bunga mutanosib yo'l tarmog'i qancha bo'lishi kerak degan o'zaro bog'liqlik diagrammasi qurildi (18-rasm). 18-rasmda hozirgi kundagi mavjud ko'cha-yo'l tarmog'i va 20 yildan keyingi bo'ladigan talab prognoz qilindi. Unga ko'ra 20 yildan keyin yo'l tarmog'iga bo'lgan talab 934 km ni tashkil qilishi aniqlandi.



18-rasm. Istiqbolda shahar hududining kengayishi va shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining uzunligini prognozi

Istiqbolda yo'l zichligi, urbanizatsiya jarayoni va aholi o'sishini o'zaro bog'liqligini uch o'lchamli modeli qurildi (19-rasm).

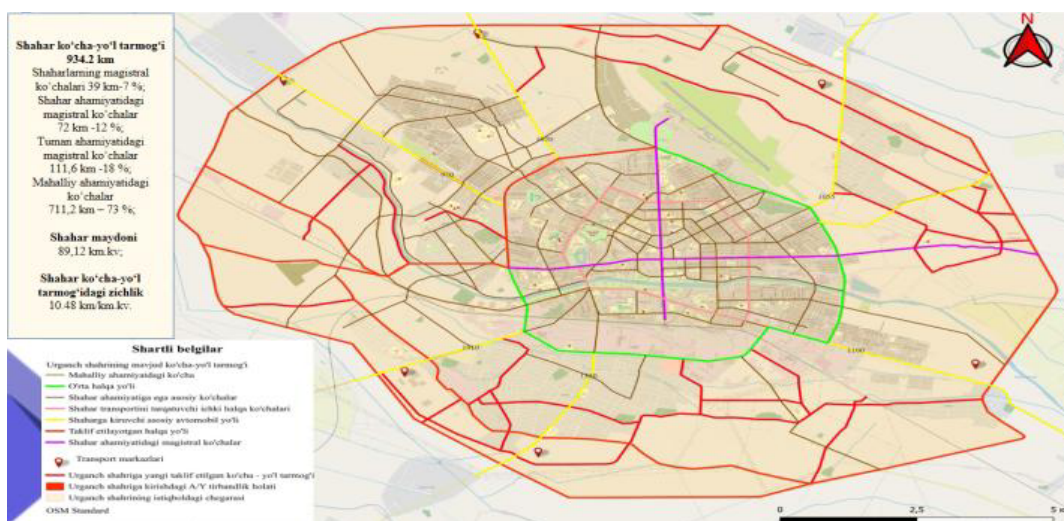


19-rasm. Yo'l zichligi, urbanizatsiya jarayoni va aholi o'sishining o'zaro bog'liqlik uch o'lchamli modeli

Dissertatsiyaning "Urbanizatsiya jarayonini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish va uning samaradorligini baholash" deb nomlangan to'rtinchi bobida Urganch shahri ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish loyihasini ishlab chiqish, Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ining yuklanganlik darajasini pasaytirish va o'tkazuvchanlik qobiliyati oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish, shaharning yangi rejalashtirilgan ko'cha-yo'l tarmog'ida manzilga yetib borish integral imkoniyatini baholash, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish bo'yicha

ishlab chiqilgan tavsiyalarning iqtisodiy samaradorligini baholash bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

Tadqiqotlar natijasida ishlab chiqilgan tamoyillarga asoslanib, istiqbolda 20-yil ichida Urganch shahrining ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish loyihasi ishlab chiqildi. Loyiha quyidagi haritada QGIS dasturida aks ettirilgan bo'lib, bunda asosan istiqboldagi ko'cha-yo'l tarmog'ini uzayishi, undagi yo'llarga bo'lgan talab keltirib o'tilgan. Bunga asosan kelajakda Urganch shahri uchun aholi va transport vositalari soni hamda urbanizatsiya jarayonini hisobga oladigan, shuningdek aholining shahar ko'cha-yo'l tarmog'iga bo'lgan talabini qoniqtiradigan ko'cha-yo'l tarmog'i tavsiya etilgan (20-rasm).



20-rasm. Urganch shahrining istiqboldagi ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish loyihasi

Loyihada Urganch shahri uchun aholining shahar ko'cha-yo'l tarmog'iga bo'lgan talabiga kelajakda yechim bo'ladigan qo'shimcha 640 km ko'cha-yo'l tarmog'i tavsiya etilmoqda (2-jadval).

2-jadval

Urganch shahrining mavjud va istiqboldagi ko'cha-yo'l tarmog'i ko'rsatkichlari ma'lumotlari

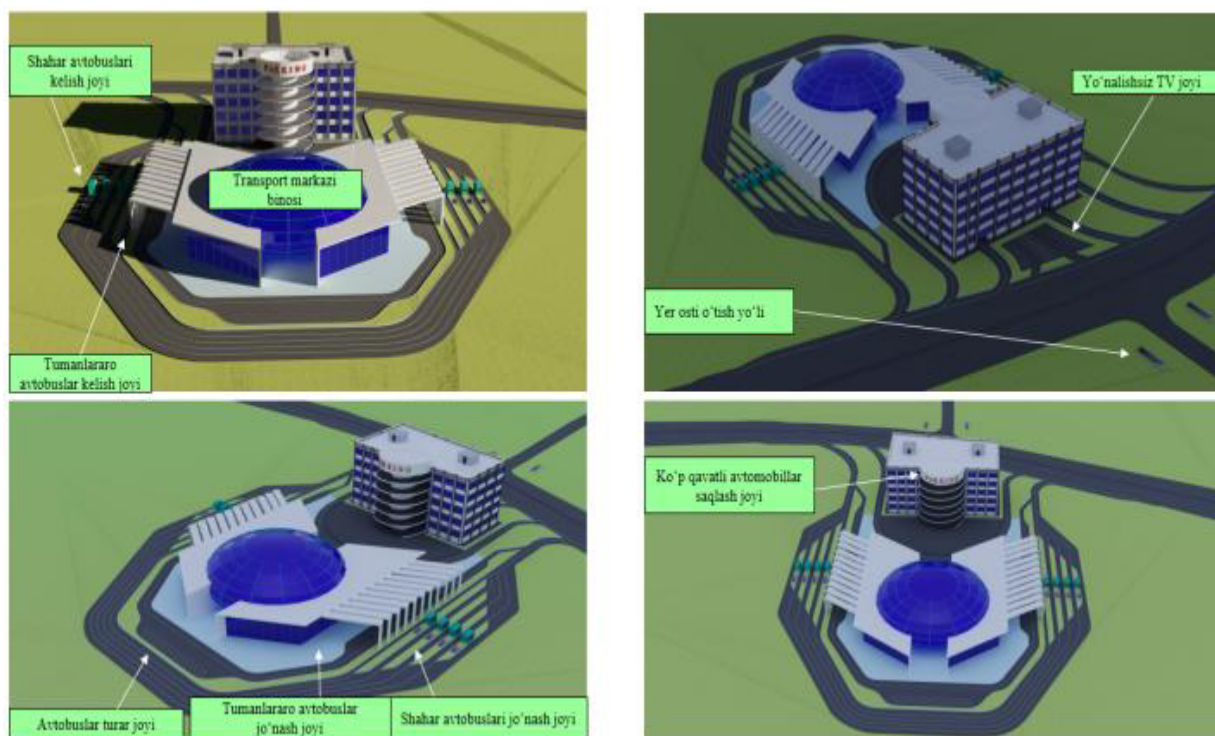
Mavjud ma'lumotlar				
Ko'cha-yo'l tarmog'i, km	Aholisi		Transport vositalari, ming.dona	Hududi, km ²
	Ro'yxatga olingan, kishi.odam	Ko'chib kelganlar, kishi.odam		
293,5	185 750	9917	58 461	28.97
Istiqboldagi (20-yil) ma'lumotlar				
Ko'cha-yo'l tarmog'i, km	Aholisi		Transport vositalari, ming.dona	Hududi, km ²
	Ro'yxatga olingan, kishi.odam	Ko'chib kelganlar, kishi.odam		
934	277 750	17 917	168 636	89.12

Ishlab chiqilgan istiqboldagi Urganch shahrining ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish loyihasi asosida shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida yo'lning yuklanganlik darajasini pasaytirish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqildi.

Chora-tadbirlarda shaharga kirib keluvchi 6-ta avtomobil yo'llarining shaharga kirish joylarida shaharga kirib keladigan jismoniy shaxslarning transport vositalari uchun to'xtash joylari va yunalishli avtobuslar uchun shohbekatlar tashkil qilingan 6-ta "Transport markazlari"ni rejalashtirish kiritilgan.

"Transport markazlari"da shaharga kiruvchi transport vositalarini shahar chetida ushlab qoluvchi har biri 1000 o'rinli bo'lgan 6-ta avtoturargohlar shahar loyihasida tavsiya qilingan (21-rasm).

Markazlarning asosiy vazifasi shaharga kirib keluvchi avtomobillarni avtoturargohlarda saqlab qolishga xizmat qiladi, shuningdek yo'nalishli transport vositalarini hamda shaharga viloyat tumanlaridan kirib keladigan yo'nalishli transportlarni bog'laydigan avtoshohbekatlar ham rejalashtirildi. Mazkur transport markazlari shahar transport vositalari va shahar tashqarisidan keladigan transport vositalari bog'laydigan tugun bo'lib xizmat qiladi.



21-rasm. Transport markazining funksional sxemasi

Tavsiya etilayotgan transport markazlaridagi avtoturargohlarni xizmat ko'rsatish quvvatini aniqlash uchun ommaviy xizmat ko'rsatish nazariyasiga asoslanib ishlab chiqilgan Erlang B (M/M/C/C) modeli qo'llanildi (4) (3-jadval):

$$N_{\text{sutka}} = \frac{u \cdot C \cdot 24}{T_{\text{avg}}} \quad (4)$$

Bu yerda: N_{sutka} - sutka davomida foydalangan avtomobillar soni, u - avtomobil o'rnining o'rtacha holati, C - avtoturargohdagi umumiy o'rinlar soni, T_{avg} - bir avtomobilning o'rtacha turish vaqti.

Avtoturargohning sutka mobaynida transport vositalariga
xizmat ko'rsatish quvvati

№	Markaz nomi	T_{avg} (soat)	u	Formula natijasi: $N_{sutka} = \frac{u \cdot 1000 \cdot 24}{T_{avg}}$	N_{sutka} (taxmin)
1	Ko'cha/shahar markazi (qisqa turish)	1.0	0.90	$24 \cdot 0.9 \cdot 1000 / 1$	21600
2	Savdo markazi	2.0	0.80	$24 \cdot 0.8 \cdot 1000 / 2$	9600
3	Ofis parkingi (ish kuni)	8.0	0.85	$24 \cdot 0.85 \cdot 1000 / 8$	2550
4	Aralash (24/7 kompleks)	3.0	0.75	$24 \cdot 0.75 \cdot 1000 / 3$	6000

Ushbu modelni qo'llash natijasida avtoturargohning kun davomida transport vositalariga xizmat ko'rsatish darajasi aniqlandi va bu sutka davomida 6000 ta avtomobilga xizmat ko'rsatishni tashkil qiladi. Tavsiya etilayotgan 6 ta transport markazlaridagi avtoturargohlarda jami 36000 ta avtomobilni ushlab qolish quvvatiga ega bo'lib, umumiy shaharga kirib keluvchi avtomobillarning 30% ga xizmat ko'rsatish quvvatiga ega.

Ishlab chiqilgan tavsiyalar va shaharni qayta rejalashtirish asosida shahardagi transport vositalarini manzilga yetib borish integral imkoniyati qaytadan baholandi. qayta baholash natijasida shahar maydoni kengaygan yangi rejasi asosida, shahar markazidan shahar chekkasiga yetib borish integral imkoniyati 30-35 daqiqani tashkil qilishi aniqlandi. Bu mavjud shahar rejasiga nisbatan tavsiya etilayotgan shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida manzilga yetib borish integral imkoniyati 20-daqiqaga qisqarishini ko'rsatadi (22-rasm).



22-rasm. Shahar hududini yangi loyihasi asosida manzilga yetib borish integral imkoniyatini baholash xarita-sxemasi

Mavjud shahar ko'cha-yo'l tarmog'i rejasiga nisbatan tavsiya etilayotgan shahar ko'cha-yo'l tarmog'i rejasida transport visitalarining manzilga yetib borish integral imkoniyati 20-daqiqa, foizda esa 36,7 foizga qisqarishi aniqlandi.

Avtomobillarning manzilda yetib borish vaqtini va yoqilg'i sarfini kamaytirish hisobiga umumiy iqtisodiy samaradorlik quyidagi ifoda orqali aniqlandi (5).

$$E = N \cdot (\Delta t \cdot C_t + \Delta q \cdot P) \quad (5)$$

Bu yerda:

E - umumiy iqtisodiy samaradorlik (so'm/kun); N - harakat miqdori (avtomobil/kun); Δt - bir avtomobil uchun vaqt tejalishi (soat); C_t - vaqtning iqtisodiy bahosi (so'm/soat); Δq - bir avtomobil uchun yoqilg'i tejalishi (litrlar); P - yoqilg'i narxi (so'm/litr).

Tadqiqot doirasida Urganch shahri uchun quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar qabul qilindi:

Harakat vaqti: 55 minutdan 35 minutga qisqargan; vaqt tejalishi: $\Delta t = 20$ minut = 0.33 soat; Harakat miqdori: N = 17688 avtomobil kun; vaqt qiymati: $C_t = 20000$ so'm/soat; yoqilg'i sarfi : $\Delta q = 0.5$ litr; Yoqilg'i narxi: P = 12750 so'm litr.

Hisoblash natijalari:

Vaqt bo'yicha iqtisodiy samara:

$$0.33 \cdot 20\,000 = 6600 \text{ so'm}$$

Yoqilg'i bo'yicha iqtisodiy samara:

$$0.5 \cdot 12\,750 = 6375 \text{ so'm}$$

Bir avtomobil uchun umumiy samara:

$$12975 \text{ so'm}$$

Kunlik umumiy samara:

$$E = 17688 \cdot 12975 = 229\,500\,800 \text{ so'm/kun}$$

Yillik umumiy samara:

$$E_{\text{yil}} = 229\,500\,800 \cdot 365 = 83\,767\,500\,000 \text{ so'm/yil}$$

Tadqiqotning iqtisodiy samaradorligi tejaladigan vaqtga asoslangan model bo'yicha, 20-daqiqa vaqt qisqarishi hisobiga iqtisodiy samaradorlik yuzaga kelishi aniqlandi. Hisob ishlariga ko'ra tadqiqotning iqtisodiy samaradoligi yiliga 83 767 500 000 so'mni tashkil qildi.

Xulosa

"Urbanizatsiya jarayonini hisobga olgan holda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyillari (Urganch shahri misolida)" mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim qilinadi:

1. Shahar kengayish tezligi va yo'l tarmog'i zichligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik, aholi punktlarida ko'cha-yo'l tarmog'ini moslashtirish modeli, jamoat joylarida ko'cha-yo'l tarmog'ini shakllantirish va rivojlantirish algoritmi kabi ko'plab shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish bo'yicha

bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari tahlilidan aniqlandiki, shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirishda jadal urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonining o'sish sur'atini hisobga oladigan tamoyillar ishlab chiqilmagan.

2. Tadqiqotlar va tahlillar natijasida ma'lum bo'ldiki, O'zbekistonda bugungi kunga kelib shahar aholisi 57,6% ni tashkil qilishi va so'ngi 10 yilda ushbu jarayon jadallashib borayotganligi, Urganch shahri aholisi 185750 kishini va ularga tegishli bo'lgan transport vositalari soni 58461 donani, Urganch shahriga 6 ta "Xonqa-Urganch", "Yangiariq-Urganch", "Xiva-Urganch", "Shovot-Urganch", "Gurlan-Urganch" va "Cholish-Urganch" yo'nalishlardan kun davomida kiruvchi transport vositalari soni 84847 ta ni va chiquvchi transport vositalari soni 67372 ta ni tashkil qilishi, shahardagi transport vositalari bilan birgalikda bir kunda 143308 ta transport vositasi shahar ko'cha-yo'llarida harakatlanishi hamda har bir kilometr ko'cha-yo'l tarmog'iga to'g'ri keluvchi transportlar soni 52 avto/km tashkil qilishi, oxirgi 10 yilda Urganch shahri aholisi 22,8% ga oshgani, ularga tegishli transport vositalari esa 68,4% ga ko'paygani, shahar aholisining zichligi 5561 kishi/km² ni tashkil qilishi va har 100 kishiga 35 ta transport vositasi to'g'ri kelishi hamda mavjud ko'cha-yo'l tarmog'i bugungi kunda talabga javob bermasdan ko'chalarda tirbandliklar yuzaga kelayotganligi aniqlandi.

3. Urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonining yillik o'sish sur'atini, yo'llarda manzilga etib borish imkoniyati ko'rsatkichlarini hamda yo'l tarmog'i zichligini fazoviy tahlil qilish asosida yaratilgan shahar hududining kengayish tezligini aniqlashning ko'p o'zgaruvchili logarifmik regressiya modeli va yo'l tarmog'i zichligini aniqlashning matematik ifodasidan foydalanib shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish tamoyili takomillashtirildi.

4. Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirishning takomillashtirilgan tamoyili asosida Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rejalashtirish loyihasi ishlab chiqildi. Ushbu loyihani joriy qilinishi orqali shahar hududida manzilga yetib borish integral imkoniyati 55 minutdan 35 minutga ya'ni 36.4% ga qisqarishi aniqlandi. Urbanizatsiya jarayoni, aholi va transport vositalari sonini o'sishini hisobga olgan holda shahar hududi va ko'cha-yo'l tarmog'i uzunligi orasida o'zaro bog'liqlik grafigidan istiqbolda shahar hududi va ko'ch-yo'l tarmog'ini zichligini aniqlash imkoniyati yaratildi.

5. Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ida yo'lning yuklanganlik darajasini pasaytirish bo'yicha chora-tadbirlarda shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini tashqi avtomobil yo'llari bilan bog'lanadigan 6 ta "Xonqa", "Yangiariq", "Xiva", "Shovot", "Gurlan" va "Cholish" kirish joylarida "Transport markazlari" rejalashtirildi va unda 1000 o'rinli "ushlab qoluvchi" avtoturargoh joylarini loyihasi ishlab chiqildi. Transport markazlarida tashkil qilinadigan avtoturargohlarining kunlik quvvati, yani kun davomida kirib-chiquvchi avtomobillarning sonini aniqlash uchun ommaviy xizmat ko'rsatish nazariyasiga asoslangan Erlang matematik modeli qo'llanildi. Avtoturargohlar shahar hududiga tashqaridan kirib keluvchi transport

vositalarining 30 % ni yani 36000 ta transport vositalarini “ushlab qolish” imkoniyatini yaratishi aniqlandi.

6. Shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini takomillashtirish bo'yicha ishlab chiqilgan tavsiyalarning iqtisodiy samaradorligi yiliga 83 767 500 000 so'mni tashkil etishi hisoblashlar natijasida aniqlandi.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.10/2025.27.12.T.01.05 ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ТРАНСПОРТНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ДУРДИЕВ ХУРШИД ДАВРОНБЕК УГЛИ

**ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ
СЕТИ С УЧЕТОМ ПРОЦЕССА УРБАНИЗАЦИИ
(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА УРГЕНЧ)**

05.09.02 - «Геотехника» (по направлениям дороги, цифровизация дорог и
безопасность дорожного движения. Дорожная телематика)

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент-2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за В2025.4.PhD/Т5755.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном транспортном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайта (www.tstu.uz) и в информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу www.ziyonet.uz

Научный руководитель: Ураков Аслидин Хушвактович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: Хотамов Асадулла Тоштемирович
доктор технических наук, профессор
Мусулманов Кувончбек Насруллаевич
доктор философии по техническим наукам,
доцент

Ведущая организация: Каракалпакский государственный
университет имени Бердаха

Защита диссертации состоится “___” ____ 2026 г. в ___ часов на заседании Научного совета PhD.10/2025.27.12.Т.01.05 при Ташкентском государственном транспортном университете. (Адрес: 100167. г. Ташкент, улица Темирийулчилар, 1. Тел./факс: (998-71) 277-54-87, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного транспортного университета. (зарегистрирована №___). (Адрес: 100167. г. Ташкент, улица Темирийулчилар, 1. Тел./факс: (998-71) 277-54-87, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru).

Автореферат диссертации разослан “___” _____ 2026 года.
(реестр протокола рассылки №__ от “___” _____ 2026 года).

И.С.Садиков
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.т.н., профессор

Р.М.Худайкулов
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней
PhD, профессор

К.Х.Азизов
Заместитель председателя
научного семинара при
научном совете по присуждению
ученых степеней к.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и значимость темы диссертации. В мировом масштабе возникающие на улично-дорожной сети городов транспортные заторы приводят к снижению интегральной доступности транспортных средств к пунктам назначения, а также к нарушению графиков движения маршрутного транспорта. Особенно заметно это проявляется в условиях постоянного роста уровня урбанизации и автомобилизации в городах, а также увеличения численности городского населения по сравнению с сельским. Согласно статистическим данным, около 56,2 % населения мира проживает в городах. По прогнозам ООН, к 2050 году данный показатель достигнет 68,6%¹. В настоящее время в развитых странах обеспечение непрерывности и эффективности функционирования городской транспортной системы требует планирования улично-дорожной сети с учётом стремительного роста численности населения и количества транспортных средств. В связи с этим особое внимание уделяется вопросам снижения уровня загрузки улиц и дорог, повышения их пропускной способности и, как следствие, сокращения времени поездок населения.

В мире активно проводятся научно-исследовательские работы, направленные на выявление взаимосвязи между расширением городской территории и развитием улично-дорожной сети, моделирование транспортных потоков и оптимизацию мобильности населения на основе цифровых технологий, в том числе с использованием искусственного интеллекта (AI) и геоинформационных систем (GIS). В этой связи планирование улично-дорожной сети и совершенствование условий движения транспортных средств, её развитие пропорционально росту численности населения, уровня урбанизации и количества транспортных средств, а также сокращение времени перемещения граждан между пунктами назначения являются одними из наиболее актуальных и значимых задач современности.

В Республике Узбекистан реализуются масштабные меры по снижению транспортных заторов на городской улично-дорожной сети, повышению пропускной способности улиц и дорог, а также развитию городской инфраструктуры, что уже позволяет достигать определённых результатов. В Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы» определены важнейшие задачи по «приведению дорожной инфраструктуры в соответствие с международными стандартами и созданию достойных условий для безопасного движения всех участников дорожного движения»². В реализации

¹ <https://population.un.org/wup/>

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 "О Стратегии

данных задач особое значение приобретают научные подходы и разработка эффективных принципов, направленных на совершенствование планирования городской улично-дорожной сети, улучшение условий движения транспортных средств, развитие городской инфраструктуры и сокращение времени достижения населением пунктов назначения.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени способствует реализации задач, установленных Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-330 «О мерах по дальнейшему совершенствованию сферы дорожного хозяйства», Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-394 «О мерах по дальнейшему развитию туристического потенциала Хорезмской области в 2024–2026 годах», а также другими нормативно-правовыми актами, регулирующими данную сферу деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Исследования, выполненные в рамках данной диссертационной работы, соответствуют II приоритетному направлению развития науки и технологий Республики Узбекистан – «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение, транспорт и приборостроение».

Степень изученности проблемы. Вопросам планирования городской улично-дорожной сети посвящён ряд научно-исследовательских работ, выполненных как в Узбекистане, так и за рубежом. В частности, значительный вклад в развитие данного направления внесли такие учёные, как G. Zhao, X. Zheng, Zh. Yuan, L. Zhang, I. Tkachenko, V. Ilchenko, R. Louf, F. Zhao, M. Barthelemy, P. Brandiliy, F. Rauch, J. Wu, H. Sun, Z. Gao, R. Liu, V.X. Nguyen, J.-P. Rodrigue, L.H. Guo, S. Cheng, J. Liu, Y. Wang, Y. Cai, O. Aktas, S. Selim, R. Ali, R. Goldston, Е.М. Лобанов, А.В. Косов, И.А. Бахирев, В.В. Сильянов, Э.Р. Домке, Е.Н. Боровик, Д.С. Мартяхин, В. Игнатов, А.Н. Красников, Е.Н. Дубровин, Т.В. Сигаева, О.Н. Бахтина, В.В. Ширин, С.С. Кракович, А.Ю. Михайлов, И.М. Головных, Е.А. Сафронов, Я.В. Хомяк, С.В. Витолин, Д.Ю. Кастирин, А.М. Плотников, Л.Е. Кушенко, И.С. Содиков, К.Х. Азизов, А.Х. Уроков, Ж.И. Содиков, К.Н. Мусулманов, К.Т. Усмонов, А.Т. Хотамов, А.А. Кутлиев и другие.

Однако в исследованиях указанных авторов недостаточное внимание уделено таким факторам, как повышение доступности (скорости достижения пункта назначения) транспортных средств и сокращение времени поездки в условиях стремительного роста уровня урбанизации и автомобилизации. В связи с этим совершенствование принципов планирования городской улично-дорожной сети сохраняет свою актуальность как важная научная

проблема.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре «Проектирование автомобильных дорог и геоматика» Ташкентского государственного транспортного университета по теме «Разработка инновационных методов проектирования автомобильных дорог в природно-климатических условиях Узбекистана» (2025–2026 гг.), а также на кафедре «Инженерия городских инфраструктур и искусственный интеллект» по теме «Проблемы развития и совершенствования городской улично-дорожной сети» (2024–2026 гг).

Цель исследования. Разработка рекомендаций по совершенствованию принципов планирования городской улично-дорожной сети и повышению доступности транспортных средств к пунктам назначения с учётом процессов урбанизации, роста численности населения и увеличения количества автомобилей.

Задачи исследования:

анализ научных исследований и существующих литературных источников по принципам планирования городской улично-дорожной сети;

анализ эксплуатационного состояния существующей городской улично-дорожной сети и оценка интегральной доступности пунктов назначения на территории города;

исследование состояния транспортных потоков на участках въезда внешних автомобильных дорог в город и на городской улично-дорожной сети;

совершенствование принципов планирования городской улично-дорожной сети с учётом интенсивных процессов урбанизации, роста численности населения и количества транспортных средств;

разработка рекомендаций по снижению уровня загрузки улично-дорожной сети и повышению интегральной доступности пунктов назначения на территории города за счёт эффективного планирования городской улично-дорожной сети.

Объектом исследования является улично-дорожная сеть города Ургенча и примыкающие к ней автомобильные дороги.

Предметом исследования является состояние транспортных потоков на улично-дорожной сети города Ургенча и принципы планирования улично-дорожной сети.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы математической статистики, моделирования, планирования и геоинформационных технологий.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

исследование влияния интенсивности движения и плотности

транспортного потока на скорость движения на городской улично-дорожной сети, а также установление закономерностей взаимосвязи между интенсивностью и скоростью движения, а также между плотностью транспортного потока и скоростью движения;

разработка концептуальной блок-схемы модели определения скорости расширения городской территории на основе учёта процессов урбанизации, ежегодных темпов роста численности населения и количества транспортных средств, а также пространственного анализа плотности дорожной сети;

определение математического выражения многопараметрической логарифмической регрессионной модели для оценки скорости расширения городской территории на основе концептуальной блок-схемы модели с использованием аналитической обработки данных, эконометрического моделирования, кодирования, регрессионного анализа и проверки ошибок;

разработка математического выражения для определения плотности дорожной сети на основе многопараметрической логарифмической регрессионной модели оценки скорости расширения городской территории с учётом процессов урбанизации, темпов роста численности населения и транспортных средств, а также пространственного анализа дорожной сети;

совершенствование принципа планирования городской улично-дорожной сети с учётом интенсивного процесса урбанизации, роста численности населения и количества транспортных средств, а также скорости расширения городской территории.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

разработка плана улично-дорожной сети города Ургенча на основе усовершенствованных принципов планирования, обеспечивающего повышение пропускной способности улиц, улучшение доступности различных пунктов назначения в городе и повышение эффективности функционирования городского транспорта.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обеспечивается использованием современных методов исследования и высокоточных измерительных приборов, статистическим анализом большого объёма данных, согласованностью полученных результатов с результатами других исследований, а также сравнительным анализом и взаимной подтверждаемостью полученных данных.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость исследования заключается в разработке математического выражения для определения потребности в плотности и протяжённости дорожной сети на основе многопараметрической логарифмической регрессионной модели

определения скорости расширения городской территории с учётом процессов урбанизации, темпов роста численности населения и транспортных средств, а также пространственного анализа плотности дорожной сети. Кроме того, научная значимость обусловлена совершенствованием принципов планирования городской улично-дорожной сети.

Практическая значимость результатов исследования заключается в научно обоснованном планировании улично-дорожной сети города Ургенча и внедрении предложенных решений, направленных на повышение комфортности условий движения транспортных потоков на городских дорогах и обеспечение непрерывности движения. Это способствует увеличению пропускной способности улично-дорожной сети и сокращению времени достижения транспортными средствами пунктов назначения.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов исследования, проведенного на тему «Принципы планирования городской улично-дорожной сети с учетом процесса урбанизации (на примере города Ургенча)»:

научная новизна, связанная с исследованием влияния интенсивности движения и плотности транспортного потока на скорость движения, а также с установлением закономерностей взаимосвязи между интенсивностью и скоростью движения, а также между плотностью транспортного потока и скоростью движения, внедрена в практику Управлением благоустройства города Ургенча при хокимияте города Ургенча (справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан № 03/10-2143/2 от 27 апреля 2026 года, акт хокимията города Ургенча Хорезмской области № 123 от 1 мая 2026 года). В результате достигнуто увеличение скорости движения транспортного потока обеспеченностью 85 % на 8,7 км/ч на улично-дорожной сети города Ургенча;

научная новизна, связанная с разработкой концептуальной блок-схемы модели определения скорости расширения городской территории на основе учёта процессов урбанизации, ежегодных темпов роста численности населения и количества транспортных средств, а также пространственного анализа плотности дорожной сети, внедрена в практику Управлением благоустройства города Ургенча при хокимияте города Ургенча (справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан № 03/10-2143/2 от 27 апреля 2026 года, акт хокимията города Ургенча Хорезмской области № 123 от 1 мая 2026 года). В результате организовано перспективное планирование улично-дорожной сети города Ургенча и достигнуто повышение эффективности работы городского транспорта на 24 %;

научная новизна, связанная с определением математического

выражения многопараметрической логарифмической регрессионной модели для оценки скорости расширения городской территории на основе аналитической обработки данных, эконометрического моделирования, кодирования, регрессионного анализа и проверки ошибок, внедрена в практику Управлением благоустройства города Ургенча при хокимияте города Ургенча (справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан № 03/10-2143/2 от 27 апреля 2026 года, акт хокимията города Ургенча Хорезмской области № 123 от 1 мая 2026 года). В результате улучшена дорожно-транспортная инфраструктура города Ургенча и достигнуто повышение эффективности функционирования городского транспорта на 40 %;

научная новизна, связанная с разработкой математического выражения для определения плотности дорожной сети на основе многопараметрической логарифмической регрессионной модели оценки скорости расширения городской территории с учётом процессов урбанизации, темпов роста численности населения и транспортных средств, а также пространственного анализа плотности дорожной сети, внедрена в практику Управлением благоустройства города Ургенча при хокимияте города Ургенча (справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан № 03/10-2143/2 от 27 апреля 2026 года, акт хокимията города Ургенча Хорезмской области № 123 от 1 мая 2026 года). В результате улучшена дорожно-транспортная инфраструктура города Ургенча и определена требуемая протяжённость улично-дорожной сети как на текущий момент, так и на перспективу;

научная новизна, связанная с совершенствованием принципов планирования городской улично-дорожной сети с учётом интенсивных процессов урбанизации, роста численности населения и количества транспортных средств, а также скорости расширения городской территории, внедрена в практику Управлением благоустройства города Ургенча при хокимияте города Ургенча (справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан № 03/10-2143/2 от 27 апреля 2026 года, акт хокимията города Ургенча Хорезмской области № 123 от 1 мая 2026 года). В результате разработан обновлённый проект улично-дорожной сети и транспортной инфраструктуры города Ургенча, что позволило повысить доступность объектов назначения на территории города и сократить время поездки на 20 минут.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были апробированы и обсуждены на 5 международных и республиканских научно-практических конференциях, а также на научно-практических семинарах, проведённых в Каракалпакском государственном университете имени Бердаха.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из которых 4 статьи (в том числе 1 статья в зарубежном научном журнале) опубликованы в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, а 5 работ опубликованы в сборниках материалов международных и республиканских научных конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость проведённого исследования, рассмотрена степень изученности проблемы, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, определены цель и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет исследования. Также представлены методы исследования, научная новизна, научная и практическая значимость полученных результатов, сведения о внедрении результатов исследования, связь диссертационной работы с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация, данные об апробации результатов исследования, публикациях по теме диссертации, а также сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Современное состояние проблемы, цель и задачи исследования»** приведены сведения о процессах урбанизации и существующих проблемах городской улично-дорожной сети в Республике Узбекистан, выполнен анализ существующих принципов планирования городской улично-дорожной сети и их особенностей, рассмотрен зарубежный опыт планирования городских улично-дорожных сетей, а также проведён анализ современного состояния улично-дорожной сети города Ургенча.

В начале XX века в городах мира проживало 224,4 млн человек, что составляло 13,6 % населения Земли. Спустя полвека, к 1950 году, численность городского населения увеличилась более чем в два раза. К 1990 году в городах проживало уже 2,261 млрд человек, а их доля составила 41 % мирового населения. В настоящее время численность городского населения приблизилась к 4,4 млрд человек, превысив численность сельского населения, и в 2025 году составила 56,2 % населения мира.

В Узбекистане численность городского населения также ежегодно увеличивается. Данный процесс обусловлен тем, что в

городах более развиты сферы занятости, образования, здравоохранения, культуры и обслуживания, вследствие чего сельское население переезжает в города. Изменение соотношения городского и сельского населения в Узбекистане представлено на рисунке 1. В настоящее время в городах Узбекистана проживает 19,6 млн человек, а в сельской местности – 18,4 млн человек.

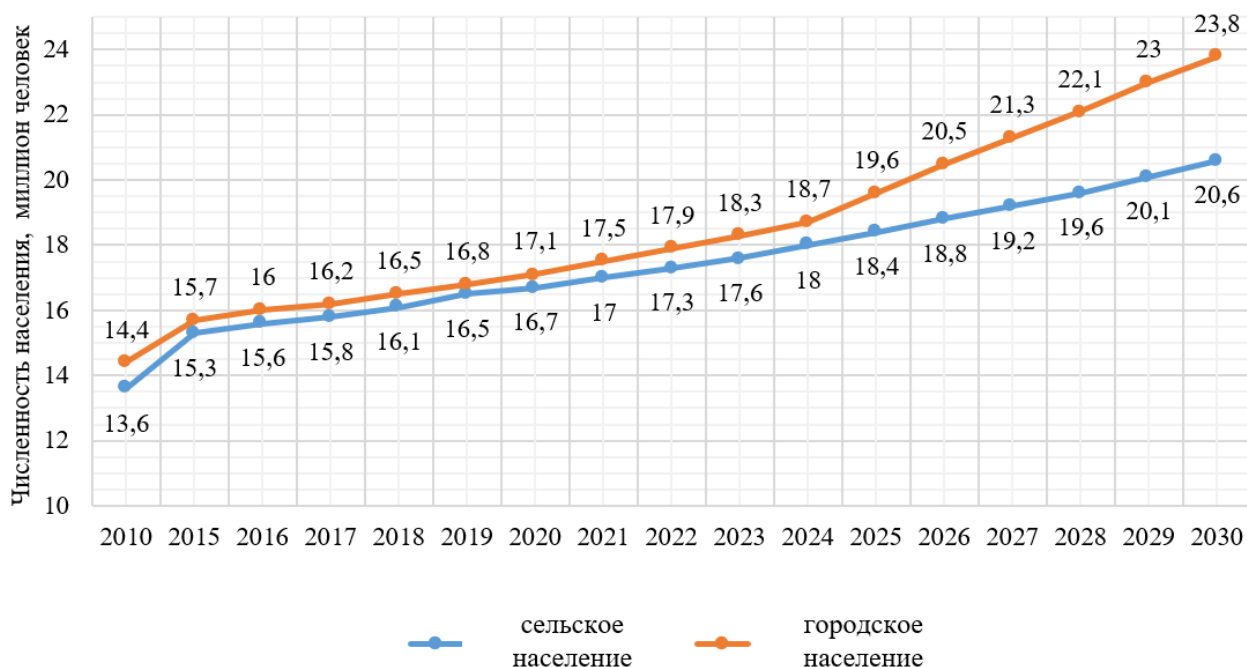


Рисунок 1. Рост численности городского и сельского населения Республики Узбекистан

С учётом роста численности населения городов, интенсивных процессов урбанизации и стремительного увеличения количества транспортных средств совершенствование принципов планирования городской улично-дорожной сети в городах Узбекистана является одной из актуальных современных проблем. В рамках исследования были проанализированы существующие принципы планирования городской улично-дорожной сети, применяемые в настоящее время. На рисунке 2 представлены основные принципы планирования городской улично-дорожной сети, используемые на практике.



Рисунок 2. Существующие принципы планирования городской улично-дорожной сети

Во многих зарубежных городах для решения проблемы растущих транспортных заторов реализуются мероприятия по развитию дорожной сети, строительству дополнительных дорог и транспортных развязок в разных уровнях. В исследованиях зарубежных учёных G. Zhao, X. Zheng, Zh. Yuan и L. Zhang изучались закономерности взаимосвязи между скоростью расширения городской территории и плотностью дорожной сети в четырёх крупнейших городах мира – Нью-Йорке, Лондоне, Чикаго и Пекине. По результатам исследований была построена криволинейная зависимость между указанными показателями (рисунок 3).

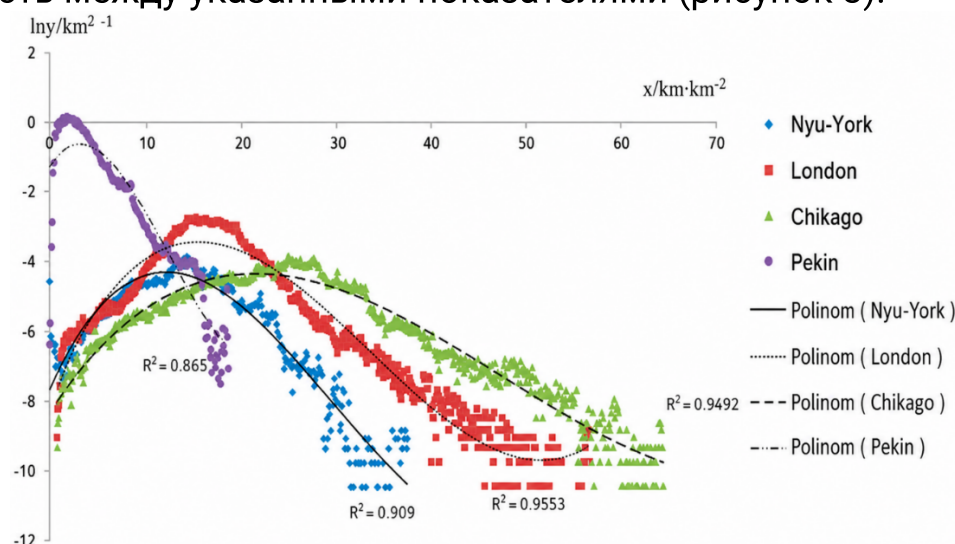


Рисунок 3. Криволинейный график взаимосвязи между скоростью расширения городской территории и плотностью дорожной сети

В данном исследовании учёные на протяжении ряда лет отслеживали скорость расширения городской территории с использованием методов дистанционного зондирования и установили, что по мере расширения городской территории

плотность дорожной сети имеет тенденцию к снижению.

В рамках настоящей работы было изучено текущее состояние улично-дорожной сети города Ургенча и уровня автомобилизации. Полученные результаты представлены на диаграмме (рисунок 4).



Рисунок 4. Динамика изменения количества транспортных средств и протяжённости улично-дорожной сети

Анализ диаграммы показывает, что при стремительном росте количества транспортных средств развитие улично-дорожной сети не происходит соответствующими темпами. В результате на улично-дорожной сети возникают транспортные заторы.

В настоящее время для города Ургенча в условиях интенсивной урбанизации и высокого уровня автомобилизации одной из актуальных задач является совершенствование принципов планирования городской улично-дорожной сети, направленное на повышение доступности пунктов назначения для транспортных средств и увеличение пропускной способности дорог.

Во второй главе диссертации под названием «Исследование состояния транспортных потоков на городской улично-дорожной сети и автомобильных дорогах, входящих в город» представлены результаты исследования влияния интенсивности и состава транспортного потока на скорость движения на городских магистральных улицах, влияния плотности транспортного потока на скорость движения, влияния состояния транспортных потоков на участках сопряжения городской улично-дорожной сети с внешними автомобильными дорогами на условия движения транспортных средств, а также оценки пропускной способности улично-дорожной сети и определения уровня её загруженности.

При оценке комфортности и безопасности условий движения транспортных потоков на городских улицах интегральным показателем является скорость движения. В качестве объекта исследования были выбраны основные магистральные улицы города Ургенча, на которых в часы пик были проведены

исследования скорости движения транспортных потоков. По результатам исследований были построены кривые распределения скоростей движения транспортного потока и графики накопленной плотности (рисунок 5-10).

Результаты исследований показали, что в часы пик модальная скорость транспортного потока на городских улицах составляет 20–30 км/ч, а скорость движения с обеспеченностью 85 % достигает 35–40 км/ч. Это свидетельствует о том, что вследствие существующих проблем на городской улично-дорожной сети и неудовлетворительного транспортно-эксплуатационного состояния дорог наблюдается снижение скорости движения и увеличение плотности транспортного потока, что приводит к возникновению заторов.

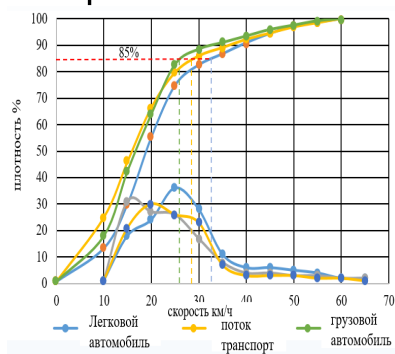


Рисунок 5. График распределения кривизны и суммарной плотности улицы Махмуда

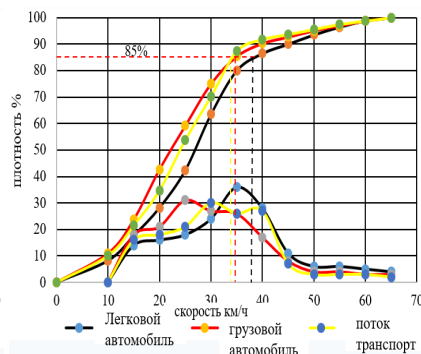


Рисунок 6. График распределения кривизны и суммарной плотности улицы Тинчлик

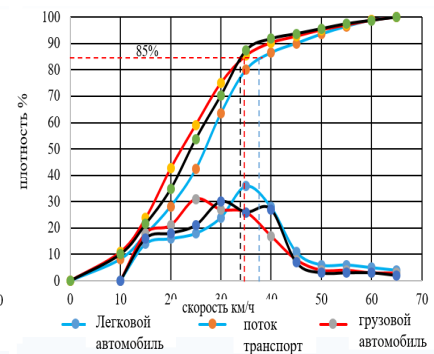


Рисунок 7. График распределения кривизны и суммарной плотности улицы Аль-Хорезми

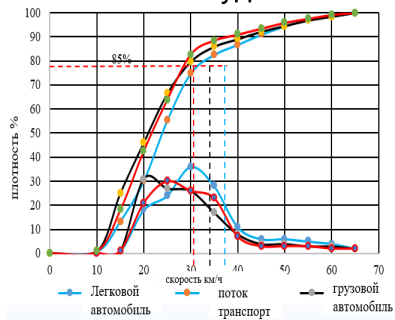


Рисунок 8. График распределение кривизны и суммарная плотность улицы Ислама Каримова

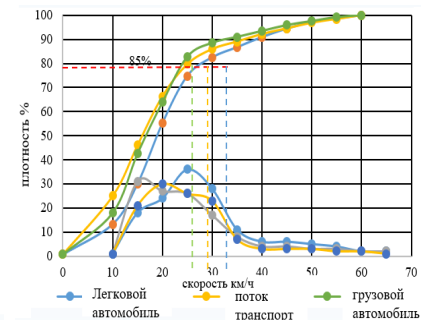


Рисунок 9. График распределение кривизны и суммарная плотность улицы А. Баходирхона

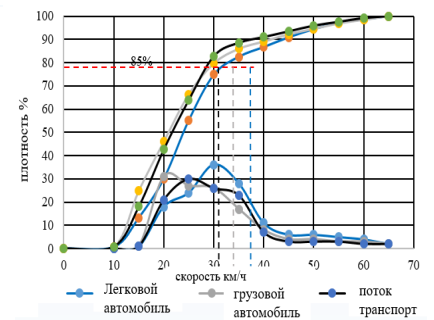
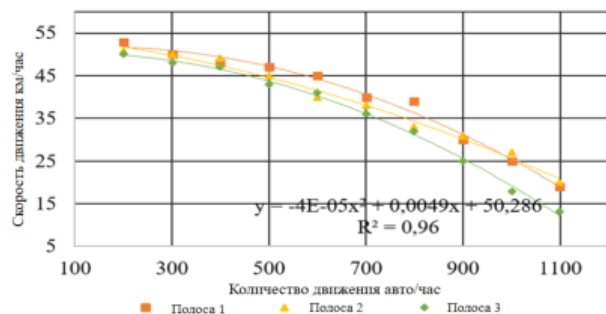


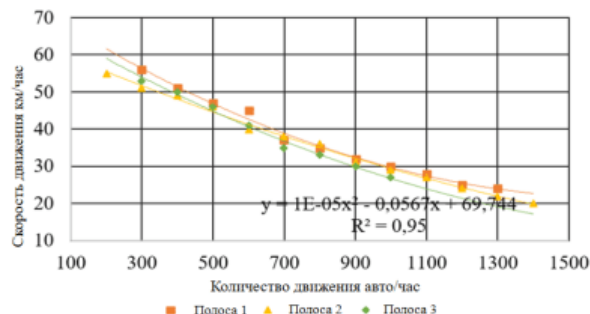
Рисунок 10. График распределения кривизны и суммарной плотности улицы Ханка йули

При исследовании изменения скорости движения в зависимости от интенсивности транспортного потока установлено, что с увеличением интенсивности движения скорость транспортного потока снижается. По результатам исследований были определены закономерности взаимосвязи между интенсивностью движения и скоростью движения на городских улицах, а также получены соответствующие математические зависимости (рисунок 11).

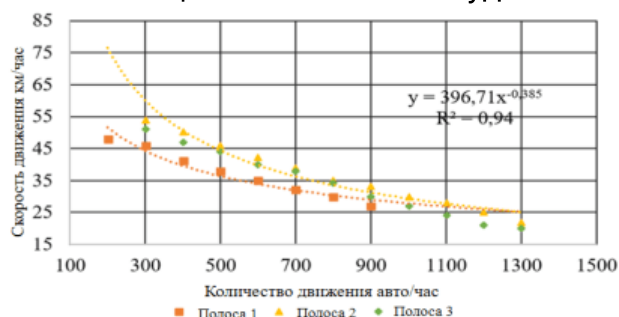
Установленные зависимости имеют криволинейный (полиномиальный) и экспоненциальный характер, при этом коэффициент детерминации составил $R^2 = 0,92-0,96$.



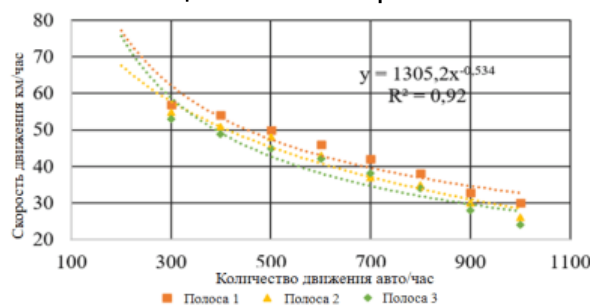
Улица Пахлавона Махмуда



Улица Ислама Каримова



Улица Абулгази Баходирхона

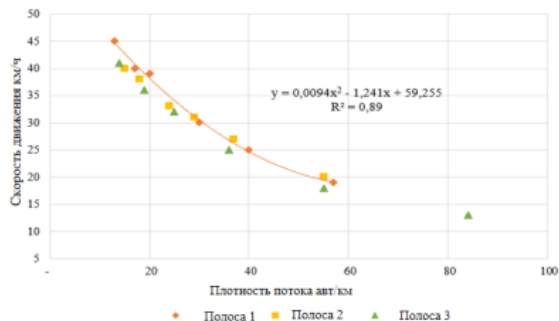


Улица Тинчлик

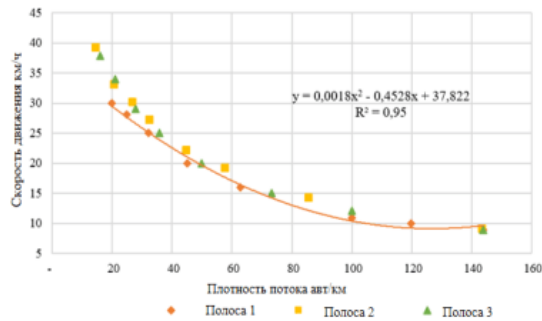
Рисунок 11. Графики зависимости скорости движения от интенсивности движения на магистральных улицах города Ургенча

При исследовании изменения скорости движения в зависимости от плотности транспортного потока установлено, что с увеличением плотности потока скорость движения снижается. В результате исследований были определены закономерности взаимосвязи между плотностью транспортного потока и скоростью движения, а также получены соответствующие уравнения (рисунок 12).

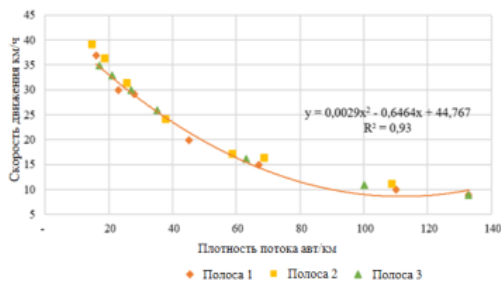
Полученные зависимости имеют криволинейный (полиномиальный) характер, а коэффициент детерминации составил $R^2 = 0,89-0,95$.



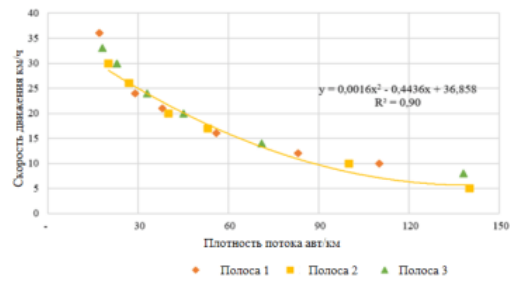
Улица Пахлавона Махмуда



Улица Ислама Каримова



Улица Абулгази Баходирхона



Улица Тинчлик

Рисунок 12. Графики зависимости между плотностью транспортного потока и скоростью движения

Для выявления причин возникновения транспортных заторов на улично-дорожной сети города Ургенча было необходимо определить интенсивность движения как на городских улицах, так и транспортных средств, ежедневно въезжающих в город. С этой целью были проведены экспериментальные исследования по определению интенсивности движения на въездах в город по автомобильным дорогам D213, D214, D215, D216, D217 и D218.



Рисунок 13. Количество транспортных средств, въезжающих в город (авт./сутки)

По результатам исследований установлено, что количество транспортных средств, въезжающих в город, составляет 84 847 авт./сутки (рисунок 13), а количество транспортных средств, выезжающих из города, — 67 372 авт./сутки (рисунок 14). Количество транспортных средств, зарегистрированных в городе, составляет 58 461 единицу. Таким образом, в течение суток по улично-дорожной сети города перемещается 143 308 транспортных средств, а плотность транспортного потока составляет 42 авт./км.

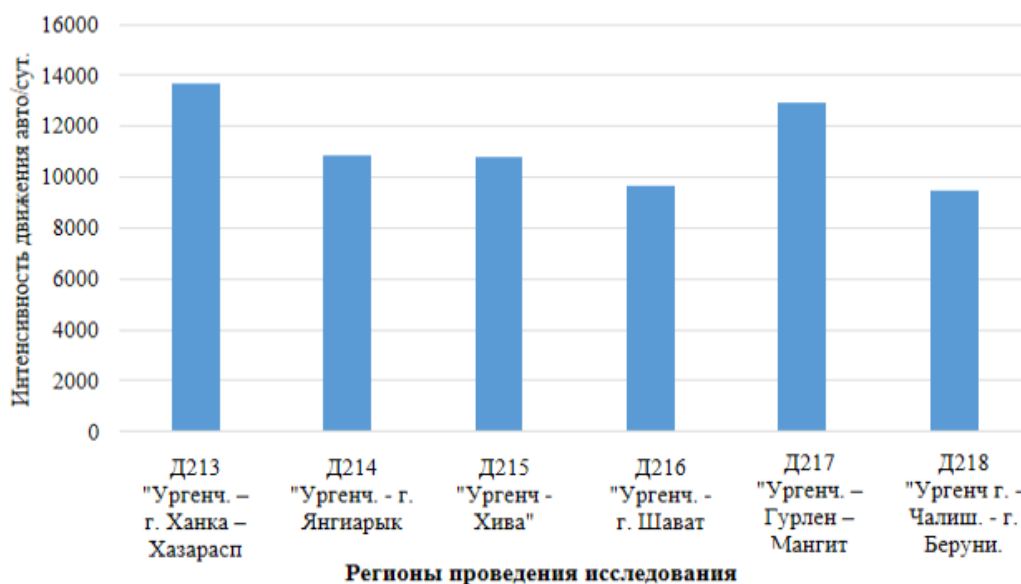


Рисунок 14. Количество транспортных средств, выезжающих из города (авт./сутки)

На основе полученных данных об интенсивности и скорости движения, а также с использованием существующих методик была определена практическая пропускная способность городской улично-дорожной сети. По результатам сопоставления фактической интенсивности движения и расчётной пропускной способности был выполнен анализ уровня загрузки сети. Результаты оценки были отображены на картографической схеме, созданной в программной среде QGIS (рисунок 15).

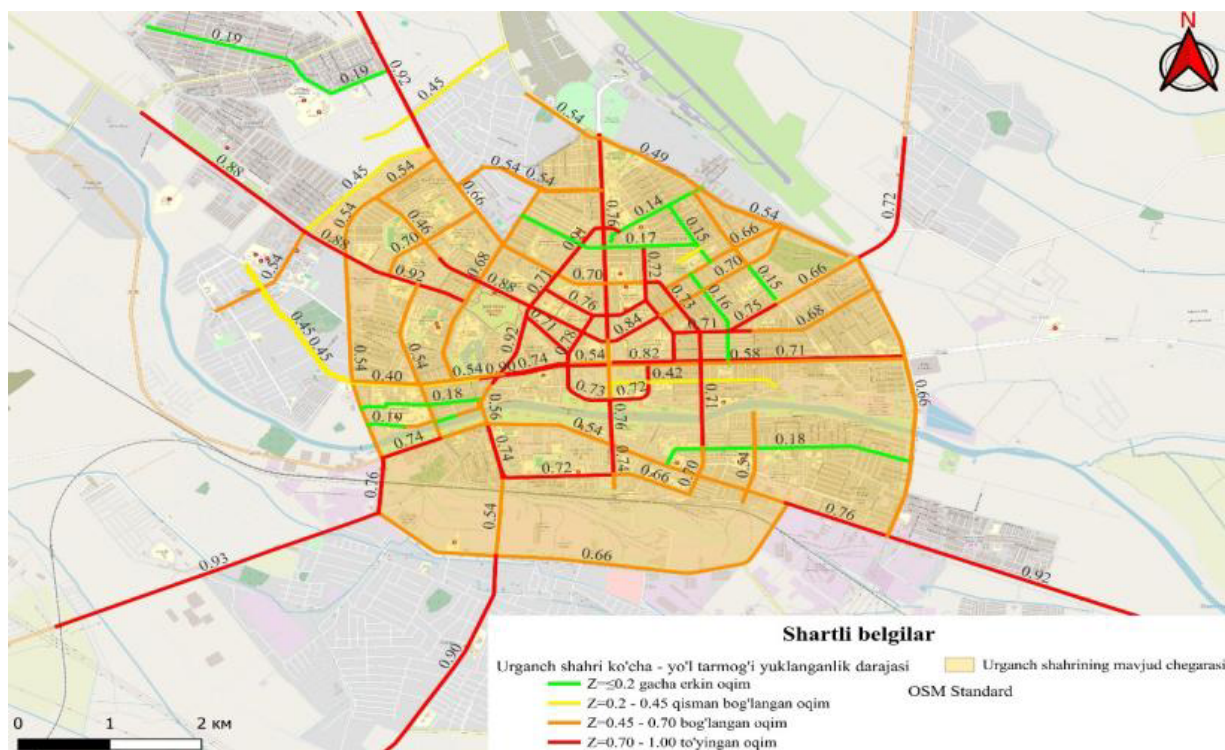


Рисунок 15. Картограмма уровня загруженности улично-дорожной сети города Ургенча

Из представленной на рисунке 10 картосхемы следует, что в часы пик на въездных автомобильных дорогах и основных магистральных улицах города уровень загрузки достигает состояния насыщенного транспортного потока, что является одной из основных причин возникновения транспортных заторов.

В третьей главе диссертации под названием «Совершенствование принципов планирования улично-дорожной сети с учетом процессов урбанизации, стремительного роста численности населения города и количества транспортных средств» представлены результаты исследований по оценке интегральной доступности достижения пунктов назначения на городских улицах, разработке концептуальной блок-схемы модели определения темпов расширения городской территории, созданию многопараметрической модели определения темпов расширения городской территории на основе пространственного анализа плотности дорожной сети, а также совершенствованию принципов планирования городской улично-дорожной сети с учетом процессов урбанизации, численности населения и количества транспортных средств.

Существующее эксплуатационное состояние городской улично-дорожной сети и уровень ее загруженности оказывают существенное влияние на интегральную доступность достижения пунктов назначения автомобильным транспортом. В результате проведенных исследований была оценена интегральная доступность достижения периферийных районов города из центра города Ургенча (рисунок 16).

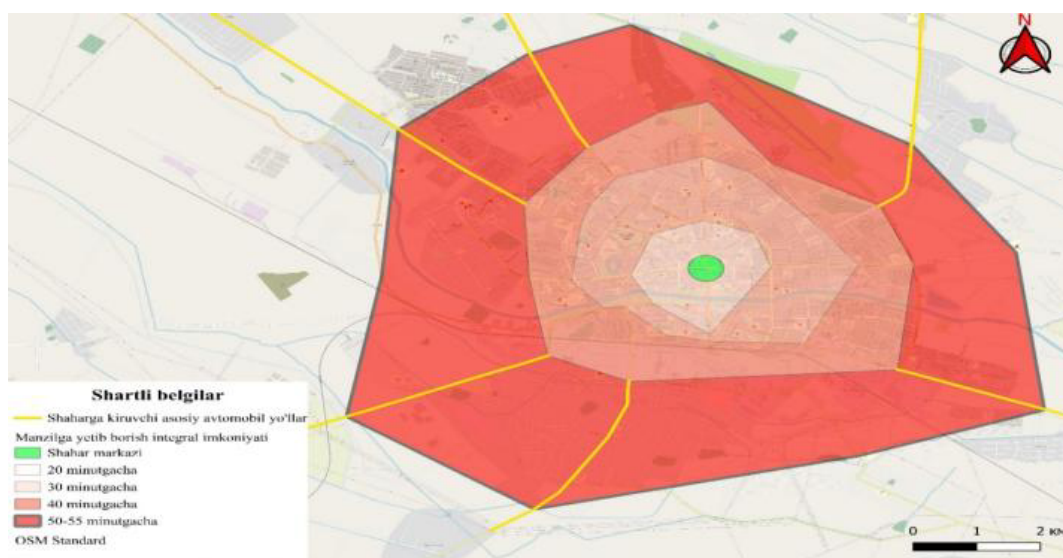


Рисунок 16. Карта-схема интегральной доступности достижения пунктов назначения автомобильным транспортом на территории города

Согласно результатам оценки интегральной доступности, время достижения наиболее удаленных районов города в часы пик составляет 55 минут.

Интенсивная урбанизация, а также рост численности населения и количества транспортных средств требуют совершенствования принципов планирования городской улично-дорожной сети. На основе анализа исследований зарубежных ученых и закономерностей, выявленных в ходе экспериментальных исследований, была разработана концептуальная блок-схема определения темпов расширения городской территории.

При разработке данной блок-схемы были учтены показатели темпов расширения города, плотности дорожной сети, ежегодного прироста населения, количества транспортных средств и уровня урбанизации. На первом этапе данные были введены в программу «Statistica» в виде параметров $X = P, V, U$. Затем данные были перенесены в программу «EViews», где путем кодирования выполнялось моделирование. Значения вводились в закодированном виде, после чего проводился регрессионный анализ. На основе результатов регрессионного анализа была разработана модель определения темпов расширения городской территории.

Далее разработанная модель была проанализирована в программе JavaScript, что позволило определить уровень ее погрешности. После достижения требуемой точности модель принималась по условию «ДА». Если результаты не удовлетворяли установленным требованиям либо возникала неопределенность, принималось решение «НЕТ», после чего процесс возвращался на предыдущий этап для повторной обработки данных (рисунок 17).



Рисунок 17. Концептуальная блок-схема модели определения темпов расширения городской территории

Зарубежными учеными Guoliang Zhao, Xinqi Zheng, Zhiyuan Yuan и Lulu Zhang была разработана следующая математическая модель для определения темпов расширения городской территории и плотности дорожной сети (1):

$$\ln y = \alpha_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3 + \epsilon_t \quad (1)$$

где: y – темп расширения городской территории; x – плотность дорожной сети; β_i ($i=1,2,3$) – коэффициенты регрессии; α_0 – постоянный член; ε_t – остаточный член регрессии.

Данная модель была усовершенствована с учетом ежегодного темпа роста населения, количества транспортных средств, уровня урбанизации и интегральной доступности достижения пунктов назначения (2):

$$\ln(y_t) = \alpha_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 P_{g,t} + \beta_3 V_{g,t} + \beta_4 U_t + \delta_1 A_{bus,t} + \delta_2 A_{car,t} + \delta_3 A_{bike,t} + \varepsilon_t \quad (2)$$

где:

y_t - годовая скорость расширения территории города, км²/год

α_0 - базовый коэффициент расширения города.

x_t - нормированное значение длины дорожной сети;

P_t – годовой темп роста численности населения

V_t – годовой темп роста количества транспортных средств

U_t – уровень урбанизации

$P_t \cdot U_t$ - индекс урбанизационно-демографического давления (рост населения и урбанизация вместе);

ε_t - случайная ошибка или остаток регрессии.

В результате совершенствования была разработана многопараметрическая логарифмическая регрессионная модель определения темпов расширения городской территории и определены следующие коэффициенты регрессии (таблица 1).

Таблица 1

Регрессионные коэффициенты модели и их значения

Показатель	Стоимость	Примечание
α_0	0,40	постоянный член модели
β_1	0,80	влияние дорожной сети
β_2	-0,12	квадратичная поправка
β_3	0,01	кубическая поправка
B_2	0,45	влияние роста населения
B_3	0,58	влияние роста транспортных средств
B_4	0,32	влияние урбанизационно-демографического давления

На основе полученных показателей были выполнены расчеты годовых темпов расширения городской территории.

$$P = (185\ 750 - 181\ 965) / 181\ 965 = 0,0208 \text{ или } 2,08\%$$

$$V = (58\ 461 - 53\ 196) / 53\ 196 = 0,0990 \text{ или } 9,90\%$$

$$U = (7\ 421 + 9\ 917) / 185\ 750 = 0,0933 \text{ или } 9,33\%$$

$$\ln(y) = 1,117130$$

$$y = e^{1,117130} = 3,056 \text{ км}^2/\text{год}.$$

На основании выполненных расчетов установлено, что территория города Ургенча будет ежегодно увеличиваться на 3,056 км²/год.

$$S_{20} = 28 + (3.056 * 20) = 28 + 61.12 = 89.12 \text{ km}^2$$

На основе разработанной модели было получено математическое выражение для определения плотности улично-дорожной сети города Ургенча (3):

$$\chi = \frac{\ln(y) - \alpha_0 - \beta_2 P_g - \beta_3 V_g - \beta_4 U - \delta_1 A_{bus} - \delta_2 A_{car} - \delta_3 A_{bike}}{\beta_1} \quad (3)$$

Использование данного выражения позволило определить потребность в протяженности дорожной сети с учетом прогнозируемого роста населения, количества транспортных средств и процессов урбанизации.

$$\chi = \frac{\ln(3.056) - 0.443 - (0.45 * 0.0208) - (0.58 * 0.0989) - (0.32 * 0.0933) - (0.18 * 0.60) - (0.22 * 0.75) - (0.12 * 0.50)}{0.02333}$$

Процесс вычисления:

$$\chi = \frac{1.11708 - 0.443 - 0.00936 - 0.05736 - 0.02986 - 0.108 - 0.165 - 0.060}{0.02333} = \frac{0.24450}{0.02333} = 10.48 \text{ km/km}^2$$

Протяженность пути: $L_{20} = \chi * S_{20} = 10.48 * 89.12 = 934.04 \text{ km}$

Взаимосвязь между перспективным расширением городской территории и увеличением протяженности городской улично-дорожной сети представлена на графике (рисунок 18). На его основе был построен прогноз расширения городской территории и соответствующей потребности в дорожной сети. Согласно прогнозу, через 20 лет потребность в улично-дорожной сети города составит 934 км.

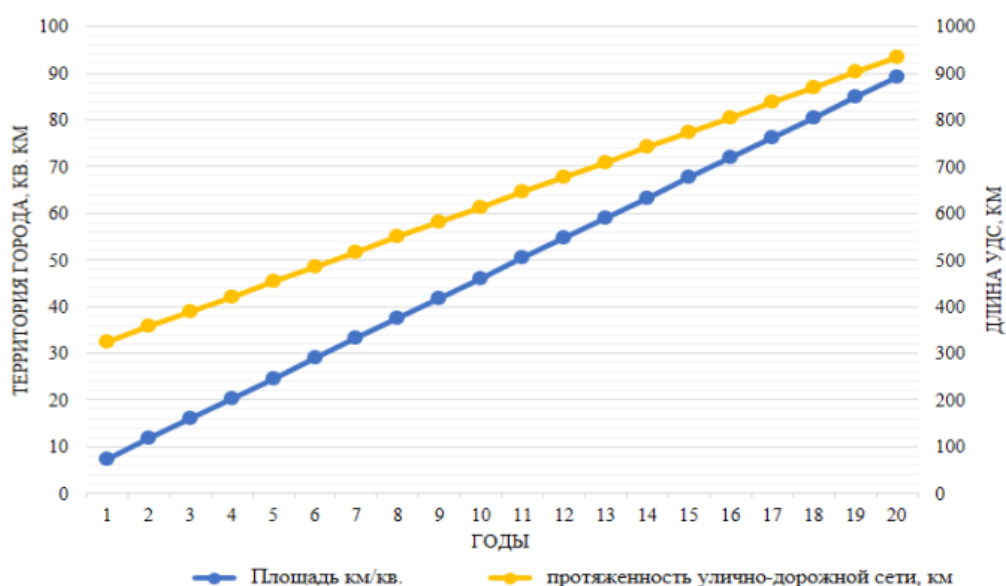


Рисунок 18. Прогноз расширения городской территории и протяженности городской улично-дорожной сети

Кроме того, была построена трехмерная модель взаимосвязи между плотностью дорожной сети, уровнем урбанизации и ростом населения (рисунок 19).

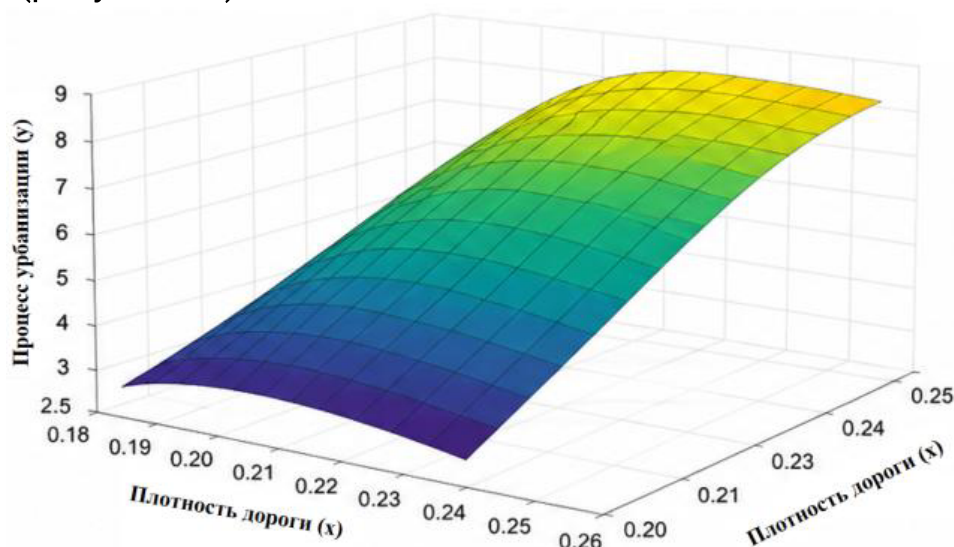


Рисунок 19. Трехмерная модель взаимосвязи плотности дорожной сети, уровня урбанизации и роста населения

В четвертой главе диссертации под названием «**Планирование городской улично-дорожной сети с учетом процессов урбанизации и оценка ее эффективности**» представлены результаты разработки проекта планирования улично-дорожной сети города Ургенча, рекомендации по снижению уровня загруженности и повышению пропускной способности улично-дорожной сети города, оценка интегральной доступности достижения пунктов назначения на новой проектируемой улично-дорожной сети, а также оценка экономической эффективности разработанных рекомендаций по планированию городской улично-дорожной сети.

На основе принципов, разработанных по результатам исследований, был подготовлен проект перспективного планирования улично-дорожной сети города Ургенча на ближайшие 20 лет. Проект был отображен в программном комплексе QGIS в виде карты, на которой представлены перспективное развитие улично-дорожной сети и прогнозируемая потребность в дорогах. В соответствии с выполненными расчетами предложена такая улично-дорожная сеть, которая учитывает прогнозируемый рост численности населения, увеличение количества транспортных средств, процессы урбанизации, а также обеспечивает удовлетворение потребностей населения в транспортной инфраструктуре города (рисунок 20).

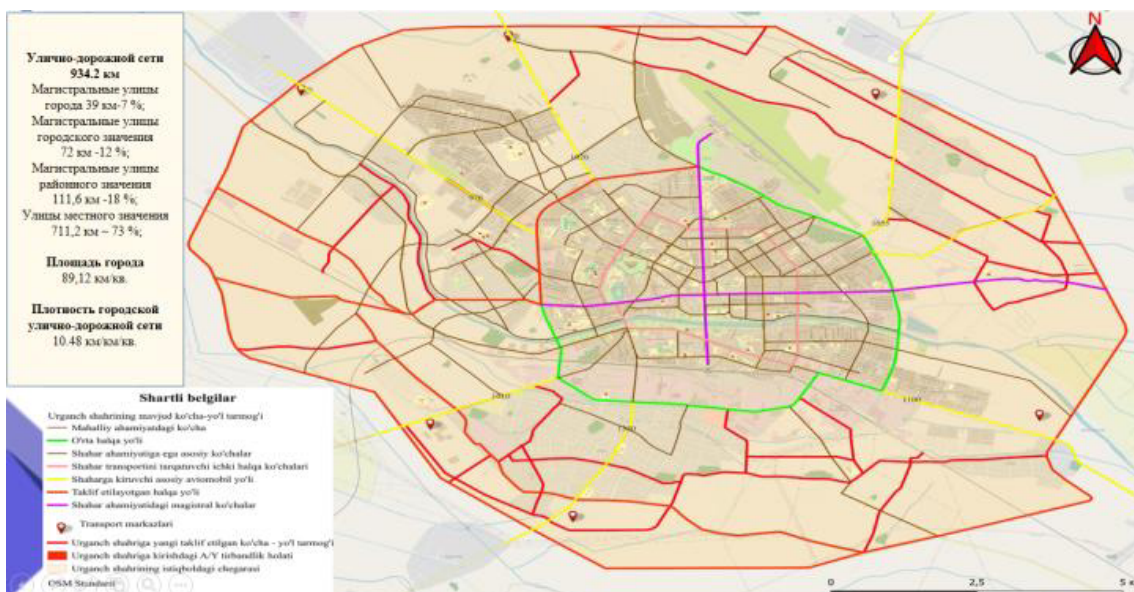


Рисунок 20. Проект перспективного планирования улично-дорожной сети города Ургенча

В рамках проекта для решения будущих транспортных потребностей населения предлагается строительство дополнительных 640 км улично-дорожной сети (таблица 2).

Таблица 2

Существующие показатели города Ургенч, использованные в процессе исследования, и прогноз изменений на перспективу

Существующее положение				
Дорожная сеть, км	Население		Транспортные средства, тыс. шт.	Площадь, км ²
	Зарегистрировано, чел.	Переехавшие, чел.		
293,5	185 750	9917	58 461	28.97
В перспективе (20 лет)				
Дорожная сеть, км	Население		Транспортные средства, тыс. шт.	Площадь, км ²
	Зарегистрировано, чел.	Переехавшие, чел.		
934	277 750	17 917	168 636	89.12

На основе разработанного проекта перспективного планирования улично-дорожной сети города Ургенча были предложены мероприятия по снижению уровня загруженности дорожной сети. В частности, предусмотрено создание шести транспортных центров на въездах в город по шести основным автомобильным дорогам. В составе транспортных центров предусматриваются: парковочные площадки для личного автотранспорта граждан, въезжающих в город; крупные автобусные остановочные комплексы для маршрутного транспорта.

В каждом транспортном центре предлагается организовать парковку вместимостью 1000 машиномест, предназначенную для

перехвата транспортных потоков на окраинах города (рисунок 21).

Основной функцией транспортных центров является удержание въезжающего в город автотранспорта на периферийных парковках. Кроме того, предусмотрены крупные автобусные терминалы, обеспечивающие связь между городским общественным транспортом и маршрутами, прибывающими из районов области. Таким образом, данные транспортные центры будут выполнять функции транспортных узлов, связывающих городской и пригородный транспорт.

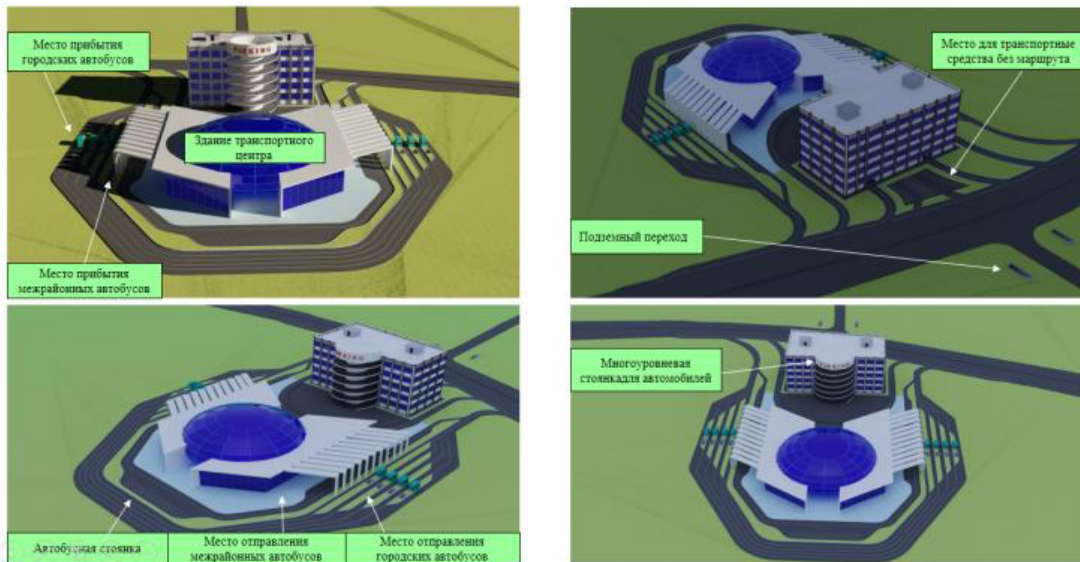


Рисунок 21. Функциональная схема транспортного центра

Для определения пропускной способности предлагаемых парковок транспортных центров была использована модель Эрланга В (М/М/С/С), основанная на теории массового обслуживания (4):

$$N_{сутка} = \frac{u \cdot C \cdot 24}{T_{avg}} \quad (4)$$

Здесь: $N_{сутка}$ - количество автомобилей, использованных в течение суток, u - среднее состояние автомобильного места, C - общее количество мест на парковке, T_{avg} - среднее время простоя одного автомобиля.

Таблица 3

Суточная мощность автостоянки по обслуживанию транспортных средств

№	Название центра	T_{avg} (час)	u	Результат формулы: $N_{сутка} = \frac{u \cdot 1000 \cdot 24}{T_{avg}}$	$N_{сутка}$ (предположение)
1	Улица/Центр города (краткая остановка)	1.0	0.90	$24 \cdot 0.9 \cdot 1000 / 1$	21600
2	Торговый центр	2.0	0.80	$24 \cdot 0.8 \cdot 1000 / 2$	9600
3	Офисная парковка (рабочие дни)	8.0	0.85	$24 \cdot 0.85 \cdot 1000 / 8$	2550

4	Смешанный (24/7 комплекс)	3.0	0.75	24·0.75·1000/3	6000
---	---------------------------	-----	------	----------------	------

Результаты расчетов показали, что одна парковка способна обслуживать в среднем 6000 автомобилей в сутки. Соответственно, шесть транспортных центров смогут обслуживать 36 000 автомобилей в сутки, что составляет около 30 % от общего количества автомобилей, въезжающих в город.

На основе разработанных рекомендаций и предложенного проекта перепланировки города была повторно выполнена оценка интегральной доступности достижения пунктов назначения. Результаты показали, что в условиях новой схемы развития города, несмотря на увеличение его территории, время поездки от центра города до периферийных районов составит 30–35 минут. По сравнению с существующей планировкой это означает сокращение времени достижения пункта назначения примерно на 20 минут (рисунок 22).



Рисунок 22. Карта-схема оценки интегральной доступности достижения пунктов назначения на основе нового проекта городской территории

Установлено, что по сравнению с существующей улично-дорожной сетью предлагаемая схема обеспечивает сокращение времени достижения пункта назначения на 20 минут, что соответствует улучшению показателя на 36,7 %.

Экономическая эффективность, достигаемая за счет сокращения времени поездки и расхода топлива, определяется по следующей формуле (5):

$$E = N \cdot (\Delta t \cdot C_t + \Delta q \cdot P) \quad (5)$$

Здесь: E - общая экономическая эффективность (сум/день); N - количество движения (автомобиль/день); Δt - экономия времени на один автомобиль (час); C_t - экономическая стоимость времени

(сум/час); Δq - экономия топлива на один автомобиль (литр); P - стоимость топлива (сум/литр).

В рамках исследования для города Ургенч были приняты следующие исходные данные:

Время движения: сокращено с 55 минут до 35 минут; экономия времени: $\Delta t = 20$ минут = 0,33 часа; Количество движения: $N = 17\,688$ автомобильных дней; стоимость времени: $C_t = 20\,000$ сум/час; расход топлива: $\Delta q = 0,5$ литра; Стоимость топлива: $P = 12\,750$ сумов за литр.

Результаты вычислений

Экономический эффект за счёт сокращения времени:

$$0.33 \cdot 20\,000 = 6\,600 \text{ сум}$$

Экономический эффект за счёт экономии топлива:

$$0.5 \cdot 12\,750 = 6\,375 \text{ сум}$$

Общий эффект на один автомобиль:

$$12\,975 \text{ сум}$$

Общий суточный экономический эффект:

$$E = 17\,688 \cdot 12\,975 = 229\,500\,800 \text{ сум/день}$$

Общий годовой экономический эффект:

$$E_{\text{yil}} = 229\,500\,800 \cdot 365 = 83\,767\,500\,000 \text{ сум/год}$$

Согласно результатам исследования, основанного на модели оценки экономии времени, сокращение времени поездки на 20 минут обеспечивает значительный экономический эффект. Выполненные расчеты показали, что годовая экономическая эффективность предлагаемых мероприятий составляет 83 767 500 000 сум/год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов исследований, проведённых в рамках диссертационной работы на соискание степени доктора философии (PhD) по теме «Принципы планирования городской улично-дорожной сети с учетом процесса урбанизации (на примере города Ургенча)», сформулированы следующие выводы:

1. Анализ научно-исследовательских работ, посвящённых вопросам взаимосвязи темпов расширения городских территорий и плотности дорожной сети, моделям адаптации улично-дорожной сети в населённых пунктах, а также алгоритмам формирования и развития улично-дорожной сети в общественных пространствах, показал, что в существующих исследованиях отсутствуют принципы планирования городской улично-дорожной сети, учитывающие интенсивность процессов урбанизации, темпы роста численности населения и количества транспортных средств.

2. В результате проведённых исследований и анализа установлено, что в настоящее время доля городского населения в Узбекистане составляет 57,6 %, при этом за последние десять лет процесс урбанизации значительно активизировался. Численность

населения города Ургенча составляет 185 750 человек, количество зарегистрированных транспортных средств – 58 461 единица. В течение суток в город по направлениям «Ханка–Ургенч», «Янгиарык–Ургенч», «Хива–Ургенч», «Шават–Ургенч», «Гурлен–Ургенч» и «Чолиш–Ургенч» въезжает 84 847 транспортных средств, а выезжает 67 372 транспортных средства. Таким образом, общее количество транспортных средств, ежедневно передвигающихся по улично-дорожной сети города, составляет 143 308 единиц. Нагрузка на каждый километр улично-дорожной сети достигает 52 автомобилей/км. За последние десять лет численность населения Ургенча увеличилась на 22,8 %, тогда как количество транспортных средств возросло на 68,4 %. Плотность населения города составляет 5 561 чел./км², а на каждые 100 жителей приходится 35 транспортных средств. Установлено, что существующая улично-дорожная сеть уже не соответствует современным транспортным потребностям города, что приводит к возникновению заторов на городских улицах.

3. На основе учёта процессов урбанизации, ежегодных темпов роста населения и количества транспортных средств, показателей доступности достижения пунктов назначения, а также пространственного анализа плотности дорожной сети был усовершенствован принцип планирования городской улично-дорожной сети. Для этого разработаны многопараметрическая логарифмическая регрессионная модель определения темпов расширения городской территории и математическое выражение для определения плотности дорожной сети.

4. На основе усовершенствованного принципа планирования был разработан проект развития улично-дорожной сети города Ургенча. Реализация данного проекта позволит сократить время достижения пункта назначения в пределах городской территории с 55 до 35 минут, что соответствует улучшению показателя на 36,4 %. Кроме того, создана возможность определения перспективных параметров городской территории и плотности улично-дорожной сети на основе графической зависимости между площадью города и протяжённостью улично-дорожной сети с учётом процессов урбанизации, роста населения и количества транспортных средств.

5. В рамках мероприятий по снижению уровня загруженности улично-дорожной сети предусмотрено создание шести транспортных центров на въездах в город со стороны направлений Ханка, Янгиарык, Хива, Шават, Гурлен и Чолиш, обеспечивающих связь городской улично-дорожной сети с внешними автомобильными дорогами. Для каждого транспортного центра разработан проект перехватывающей парковки вместимостью 1000 машиномест. Для определения суточной пропускной способности данных парковок был применён математический аппарат теории массового

обслуживания – модель Эрланга. Результаты расчётов показали, что данные парковочные комплексы способны перехватывать до 30 % транспортных средств, въезжающих в город извне, что составляет около 36 000 автомобилей в сутки.

Расчёты показали, что экономическая эффективность разработанных рекомендаций по совершенствованию городской улично-дорожной сети составляет 83 767 500 000 сумов в год.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.10/2025.27.12.T.01.05 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT THE TASHKENT STATE TRANSPORT
UNIVERSITY**

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

DURDIYEV KHURSHID DAVRONBEK UGLI

**PRINCIPLES OF URBAN STREET AND ROAD NETWORK PLANNING,
TAKING INTO ACCOUNT THE URBANIZATION PROCESS (USING THE
CITY OF URGENCH AS AN EXAMPLE)**

**05.09.02-"Geotechnics" (on the directions of the road, digitalization of roads and road
safety. Road telematics)**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent– 2026

The theme of doctor the philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan for B2025.4.PhD/T5755

The dissertation has been prepared at the Tashkent State Transport University
The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website www.tstu.uz and on the website of "ZiyoNet" Information and educational portal www.ziynet.uz.

Scientific consultant: **Urokov Aslidin Xushvaktovich**
doctor of technical sciences, professor

Official opponents: **Xotamov Asadulla Toshtemirovich**
doctor of technical sciences, professor

Musulmanov Kuvonchbek Nasrullayevich
doctor of philosophy in technical sciences, docent

Leading organization: **Karakalpak State University named after Berdakh**

The defense will take place " ____ " _____ 2026 at ____ at the meeting of Scientific council No. PhD.10/2025.27.12.T.01.05 at Tashkent State Transport University (Address: 100167, Tashkent, st. Temiryulchilar, 1. Tel./fax: (99871) 293-57-54, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the Tashkent State Transport University (is registered number No. ____). (Address: 100167, Tashkent, st. Temiryulchilar, 1. Tel./fax: (99871) 293-57-54, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru)

Abstract of the dissertation sent out on " ____ " _____ 2026 y.
(mailing report No. ____ on " ____ " _____ 2026 y.)

I.S.Sadikov
Deputy chairman of the scientific council
awarding scientific degrees, doctor of
technical sciences, professor

R.M.Xudaykulov
Scientific secretary of scientific souncil
awarding scientific degrees, doctor of
philosophy, professor

K.X.Azizov
Deputy chair of the scientific seminar
under the academic degree awarding
scientific council, candidate of
technical sciences, professor

Introduction (abstract to the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the research is to improve the principles of urban street-road network planning by taking into account the urbanization process, population growth, and the increasing number of vehicles, as well as to develop recommendations for improving the accessibility and mobility of vehicles to reach their destinations efficiently.

Research objectives:

To analyze scientific research works and existing literature sources on the principles of urban street-road network planning;

To analyze the operational condition of the existing urban street-road network and evaluate the integral accessibility of destinations within the urban area;

To investigate the condition of traffic flows on external highways entering the city and within the urban street-road network;

To improve the principles of urban street-road network planning by considering the rapid urbanization process and the growing number of population and vehicles;

To develop recommendations for reducing the congestion level of the street-road network and increasing the integral accessibility of destinations within the urban area through effective planning of the urban street-road network.

The object of the study The street-road network of Urganch city and the adjacent automobile roads connected to it were identified.

The subject of research The condition of traffic flows within the street-road network of Urganch city and the principles of street-road planning were studied.

Research methods. In the course of the research, methods of mathematical statistics, modeling, planning, and geoinformation technologies were used.

The scientific novelty of the research is as follows:

as a result of investigating the condition of traffic flows within the urban street-road network, the influence of traffic intensity and traffic flow density on traffic speed was studied. Furthermore, the interrelationship patterns between traffic intensity and traffic speed, as well as between traffic flow density and traffic speed, were determined;

a conceptual block diagram of a model for determining the urban area expansion rate was developed based on the spatial analysis of road network density, taking into account the urbanization process and the annual growth rates of population and vehicles;

the mathematical expression of the multivariable logarithmic regression model for determining the rate of urban expansion has been determined through modeling, coding, regression analysis, and error checking based on the conceptual flowchart of the model for determining the rate of urban expansion, analytical data processing, and econometrics;

based on the spatial analysis of the urbanization process, population growth rate, vehicle growth rate, and road network density, a mathematical expression for determining road network density was developed within the framework of a multivariable logarithmic regression model used to estimate the urban area expansion rate;

taking into account the rapid urbanization process, the increasing number of population and vehicles, as well as the rate of urban area expansion, the principles of urban street-road network planning were improved.

The practical results of the study are as follows:

The improved street and road network layout of Urgench will lead to an increase in street capacity, increased access to the city from one point to another, and improved efficiency of urban transport.

Scientific and practical significance of the research results. The scientific significance of the study is explained by the development of a multivariable logarithmic regression model for determining the urban area expansion rate based on the spatial analysis of urbanization processes, population and vehicle growth rates, and road network density. This model enables the determination of mathematical expressions for road network density and required road network length in urban street-road network planning, as well as the improvement of urban street-road network planning principles.

The practical significance of the research results is explained by the fact that the street-road network of Urgench city is planned on a scientific basis, and the proposed solutions improve traffic flow conditions and ensure traffic continuity on urban roads. As a result, the throughput capacity of the street-road network increases, and the travel time of vehicles to their destinations is reduced.

Approbation of the research results. The results of this study were discussed at 5 international and national scientific-practical conferences, as well as at scientific-practical seminars held at Karakalpak State University.

Publication of research results. A total of 9 scientific works have been published on the dissertation topic, of which 4 (including 1 in a foreign journal) were published in journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing dissertation research results, and 5 were published in proceedings of international and national conferences.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 114 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I-part)

1. Urokov A.X., Qutliyev A.A., Durdiyev X.D. Urganch shahar ko'cha-yo'l tarmog'ini rivojlanishiga aholi zichligi va avtomobilizatsiya darajasining ta'sirini tahlil etish tamoyillari // Me'morchilik va qurilish muammolari, 2025 yil, №2 son, 20-25 bb. (05.00.00, №14);

2. Уроков А.Х., Дурдиев Х.Д. Шаҳар кўчаларининг бир сатхдаги кесишувларида йўл ҳаракати хавфсизлигини ошириш усулларини такомиллаштиришга доир (Урганч шаҳри мисолида) // The scientific journal of vehicles and roads, Issue 2, 2023, с. 145-152. ("Uzbekistan Research online", №40);

3. Уроков А.Х., Худайкулов Р.М., Дурдиев Х.Д. Исследования одноуровневых перекрестков с учетом комплексных возможностей городских улиц (на примере города Ургенч) // Транспорт: наука, техника, управление. 2025. № 3. С. 55–62. <http://DOI: 10.36535/0236-1914-2025-03-10> (05.00.00, № 82);

4. Durdiyev X.D. Shahar ko'chalarining bir sathdagi kesishuvlarida harakat xavfsizligini oshirishda zamonaviy dasturlarning tutgan o'rni // Mexanika va Texnologiya ilmiy jurnali, 2023-yil, №1-maxsus son, 121-125 bb. (05.00.00, №79 (2022-yil 1-fevraldagi 311/6-son));

II bo'lim (II-часть; II-part)

5. Уроков А.Х, Дурдиев Х.Д. Планирование городских дорожно-уличных сетей с учетом процесса интенсивной урбанизации (на примере г.Ургенч) // «Безопасный и комфортный город» материалы VIII Международной научно-практической конференции. Орловской области: ОГУ, 2025. с.381-390.;

6. Urokov A.X., Xudaykulov R.M., Durdiyev X.D. Shahar ko'chalari va yo'llari tarmog'ini rivojlantirish bo'yicha taxlillar (Urganch shahri misolida) //

“Transportda resurs tejamkor texnologiyalar” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnikaviy anjuman. Toshkent: TDTU, 2024. 332-335 bb.;

7. Muhammadjonov M.R., Durdiyev X.D. Shaxar ko‘cha-yo‘llaridagi bir satxli chorrahalarining taxlili (Urganch shahri misolida) // “O‘zbekistonda avtomobil transportini rivojlantirish istiqbollari: loyihalash, ishlatish va logistika” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjumani, Andijon: 2024. 438-440 bb.;

8. Худайкулов Р.М., Махмудова Д.А., Дурдиев Х.Д. Влияние плотности населения и уровня автомобилизации на улично-дорожную сеть города Ургенча // «Ауэзовские чтения-23: феномен Абая и новые горизонты познания» посвященная 180-летию великого Абая: материалы Международной научно-практической конференции. Шымкент: ЮКИУ им. М. Ауэзова, 2025. с.287-290.;

9. Durdiyev X.D. Urbanizatsiya jarayonida shahar ko‘cha-yo‘l tarmog‘ini rejalashtirishda, shaharlarni funksional zonaga ajratishning ahamiyati (Urganch shahri misolida) // “Qurilish va arxitektura sohasidagi innovatsion g‘oyalar, integratsiya va tejamkorlik” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiya. Urganch: URDU, 2025. 629-634 bb.

Avrorefarat TDrU tahririyat-nashriyot bo'limida tahrirdan o'tkazilib, o'zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o'zaro muvofiqlashtirildi.



Nusxa ko'paytiruvchi: YaTT «Rizayev M.X.».
Bosishga ruxsat etildi: 29.11.2024y.
Bichimi: 21x30¹/₂. Adadi:60 nusxa.
Toshkent, Farovon 4-tor ko'cha, 35.
Tel: (+998) 97 737 23 01