

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.18/30.12.2019.Т.09.01 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХОЛИҚОВ АЛИШЕР ИСАН ЎҒЛИ**

**ШАҲАР МАГИСТРАЛ КЎЧАЛАРИНИНГ ТРАНСПОРТ-  
ЭКСПЛУАТАЦИОН ҲОЛАТИНИ ТРАНСПОРТ ШОВҚИНИГА  
ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ ВА ПРОГНОЗЛАШ  
(ТОШКЕНТ ШАҲРИ МИСОЛИДА)**

**05.09.02 – Асослар, пойдевор ва ер ости иншоотлари. Кўприklar ва  
транспорт тоннеллари. Йўллар, метрополитенлар**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА  
ДОКТОРИ (PhD) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент - 2022**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

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

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

**Холиқов Алишер Исан ўғли**

Шахар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини  
транспорт шовқинига таъсирини баҳолаш ва прогнозлаш  
(Тошкент шаҳри мисолида).....3

**Холиқов Алишер Исан ўғли**

Оценка и прогнозирования влияния транспортно-эксплуатационного  
состояния городских магистральных улиц на транспортный шум (на примере  
города Ташкента) .....27

**Kholikov Alisher Isan o'g'li**

Predicting and estimating the impact of transport maintenance indicators to traffic  
noise in central city roads (for example Tashkent city) .....51

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works.....55

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.18/30.12.2019.Т.09.01 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХОЛИҚОВ АЛИШЕР ИСАН ЎҒЛИ**

**ШАҲАР МАГИСТРАЛ КЎЧАЛАРИНИНГ ТРАНСПОРТ-  
ЭКСПЛУАТАЦИОН ҲОЛАТИНИ ТРАНСПОРТ ШОВҚИНИГА  
ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ ВА ПРОГНОЗЛАШ  
(ТОШКЕНТ ШАҲРИ МИСОЛИДА)**

**05.09.02 – Асослар, пойдевор ва ер ости иншоотлари. Кўприklar ва транспорт  
тоннеллари. Йўллар, метрополитенлар**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА  
ДОКТОРИ (PhD) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент - 2022**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси  
Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация  
комиссиясида В2021.4.PhD/Т2548 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент давлат транспорт университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш  
веб-саҳифасида ([www.tstu.uz](http://www.tstu.uz)) ва «Ziyounet» ахборот таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz))  
жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Азизов Қудратилла Хусанович**  
техника фанлари номзоди, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Джаббаров Саидбурхан Тулаганович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Саттаров Алишер Абдувахобович**  
техника фанлари номзоди

**Етакчи ташкилот:**

**Тошкент архитектура-қурилиш институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат транспорт университети ҳузуридаги илмий  
даражалар берувчи DSc.18/30.12.2019.Т.09.01 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил  
"19" "03" соат "10<sup>00</sup>" даги мажлисида бўлиб ўтди. (Манзил: 100167, Тошкент,  
Одилхожаев кўчаси 1-уй. Тел./факс: (998-71) 277-54-87, e-mail: [tashiit\\_rektorat@mail.ru](mailto:tashiit_rektorat@mail.ru)).

Диссертация билан Тошкент давлат транспорт университети Ахборот-ресурс  
марказида танишиш мумкин (054 рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100167,  
Тошкент, Одилхожаев кўчаси 1-уй. Тел./факс: (998-71) 277-54-87, e-mail:  
[tashiit\\_rektorat@mail.ru](mailto:tashiit_rektorat@mail.ru)).

Диссертация автореферати 2022 йил "9" "03" кунин тарқатилган.  
(2022 йил "5" "02" даги 12 рақамли реестр баённомаси).



**А.А.Рискулов**  
Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

**Р.М.Худайкулов**  
Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш котиби, PhD, доцент

**А.А.Ишанходжаев**  
Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш қошидаги Илмий семинар  
раиси, т.ф.д., профессор

## Кириш (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда 1980 йилларда экологик муаммолар ичида бешинчи ўринда турган шовқин бугунги кунга келиб иккинчи ўринни эгаллади. Замонавий шаҳарларда эса шовқиндан ифлосланиш замонавий шаҳар аҳолисининг соғлигига салбий таъсир этувчи омиллар ичида биринчиси ҳисобланади. Шунингдек, замонавий катта шаҳарларнинг 30 – 40 % аҳолиси акустик ноқулай шароитда яшайди. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра кўча шовқинлари таъсирида дунё аҳолисининг 16 фоизини (~ 1 миллиардга яқин инсонларни) эшитиш қобилияти ёмонлашувига олиб келган. Дунёнинг АҚШ, Англия, Норвегия, Швеция, Франция, Германия, Италия, Япония, Хитой, Россия Федерацияси, Беларусия каби ривожланган давлатлари транспорт шовқини муаммосини ҳал этишда самарали усулларни топиш ва кенг жорий этишни талаб этмоқдалар. Нисбатан тежамкор бўлган шаҳар магистрал кўчаларини транспорт-эксплуатацион ҳолатини яхшилаш орқали транспорт шовқинини пасайтириш бўйича чора-тадбирларни қўллаш малакатимизда ҳам, жаҳонда ҳам муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳон амалиётига кўра транспорт шовқини муаммосини ҳал қилишда энг муҳим транспорт шовқинига қарши замонавий муҳандислик ва архитектура чора-тадбирлар доим диққат марказида бўлиб келмоқда ҳамда бу борада кўплаб ишлар амалга оширилиб келинмоқда. Шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинига таъсирини баҳолаш ва прогнозлаш орқали транспорт шовқинини пасайтириш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқиб, шаҳар магистрал кўчалари бўйлаб селитеб ҳудудлар<sup>1</sup>нинг экологик хавфсизлигини таъминлаш бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш долзарб аҳамият касб этмоқда.

Республикамизда сўнги йилларда йирик шаҳарлардаги мавжуд экологик муаммоларни бартараф этиш ва олдини олишга алоҳида эътибор берилмоқда. Айни вақтда Тошкент шаҳри магистрал кўчаларида ҳаракат жадаллиги 15000 авт/соатга етганлиги, селитеб ҳудудларда транспорт шовқини даражасини меъёридан 15–20 дБА га ортиб кетишига олиб келмоқда. 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «...аҳолининг ҳаёт шароитлари яхшиланишини таъминловчи йўл-транспорт, муҳандислик-коммуникация ва ижтимоий инфратузилмани ривожлантириш, шунингдек одамларнинг экологик хавфсиз муҳитда яшашини таъминлаш...»<sup>2</sup>, шунингдек, 2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «...79-мақсад: Аҳоли саломатлиги ва генофондига зиён етказадиган мавжуд экологик муаммоларни бартараф этиш. 80-мақсад: Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, шаҳар ва туманларда экологик аҳволни яхшилаш, “Яшил

<sup>1</sup> Селитеб ҳудуд-турар жой бинолари, жамоат марказлари ва дам олиш жойларини жойлашув минтақаси-шаҳарнинг муҳим элементи.

<sup>2</sup> 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармон.

макон” умуммиллий лойиҳасини амалга ошириш...»<sup>3</sup> алоҳида таъкидлаб ўтилган. Мазкур вазифаларни бажаришда, жумладан шаҳарларда транспорт шовқинини пасайтириш учун шаҳар магистрал кўчалари қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини яхшилаш, ҳаракатни ташкил этиш ва магистрал кўчалар бўйлаб ҳудудларни кўкаламзорлаштириш бўйича чора-тадбирларни самрали ташкил этиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикасининг «Автомобиль йўллари тўғрисида»ги (2007), Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ-60-сонли, «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сонли, «Ўзбекистон Республикаси йўл хўжалиги тизимини чуқур ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5890-сонли фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПҚ-4545-сонли «Йўл соҳасини бошқариш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги, ПҚ-3262–сонли «Автомобиль йўллари архитектура-ландшафт конструкциялаш ва кўкаламзорлаштириш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг ВМ-584-сонли «Автомобиль йўллари инфратузилмасини янада ривожлантириш ва йўл ҳаракатини ташкил этиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ва соҳага оид бошқа қонуний ҳужжатларнинг ижросини таъминлашга диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг «И. Энергетика, энергия-ресурстежамкорлик, транспорт, машина ва асбобсозлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Шаҳар магистрал кўчаларидаги транспорт шовқини бўйича жаҳоннинг йирик тадқиқотчилари илмий изланишлар олиб боришган. Жумладан, ривожланган давлатларда: В.Favre, D.Gilbert, Dubois, D.R.Johnson, E.G.Saundgers, I.M.Rapin, Klaus-Peter Glaeser, U.Sandberg, Mogrovejo, de León Izeppi, McGhee, Ulrich, J.Luong, Kai Huang, Zuzana Kabesova; МДХда: А.С.Прохода, А.С.Злыгостев, Б.Г.Прутков, В.Н.Покидко, В.В.Васильева, Г.Л.Осипов, П.И.Поспелов, И.А.Шишкин, О.О.Крузе, М.В.Немчинов, С.Ю.Дресвянников, Е.В.Кашевская, Н.А.Ткач, Н.Н.Минина, Ю.Э.Васильев, С.Н.Крикун, А.А.Бойко, М.Б.Афанасев ва бошқалар.

Юртимизда шаҳар магистрал кўчаларида транспорт шовқинини баҳолаш, прогнозлаш ва пасайтириш бўйича бир қатор олимлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, Қ.Х.Азизов, З.И.Худайбердиев, Қ.Т.Усмановлар бу масалаларни назарий ва экспериментал тадқиқотлар

---

<sup>3</sup>2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли «2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармон.

орқали ҳал этиб, ижобий натижаларга эришганлар.

Аммо Қ.Х. Азизов ва З.И. Худайбердиев тадқиқот ишларида умумий фойдаланувдаги автомобиль йўлларида автомобиль-трактор оқимини ўрганишган. Бугунги кунда шаҳарлардаги транспорт оқими таркибида деярли тракторлар учрамайди, транспорт воситаларининг конструктив тузилиши замонавийлашди. Қ.Т.Усманов эса шовқиндан муҳофаза қилувчи чора-тадбирлар комплексини таққослаш ишларини назарий олиб борган. Бу эса шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинига таъсирини баҳолаш ва прогнозлаш бўйича Республикамизда етарлича ўрганилмаганлигини кўрсатади.

Бундан ташқари транспорт шовқини ва унинг зарарини камайтириш бўйича меъёрий ҳужжатларда келтирилган талаблар маҳаллий шароитда ўтказилган тадқиқот натижаларига асосланмаганлиги муаммони ўрганиш жараёнида миллий меъёрий ҳужжатларимизни такомиллашувига олиб келади.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.**

Диссертация иши Тошкент автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институтининг “Автомобиль йўллари қуриш ва эксплуатация қилиш” кафедрасида олиб борилган “Ўзбекистон шароитида автомобиль йўллари қуриш ва эксплуатация қилишнинг ўзига хос хусусиятларини тадқиқ қилиш” (2017-2020 йй) мавзусидаги илмий-тадқиқот ишлари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолати ва кўкаламзорлаштириш даражасини транспорт шовқинига таъсирини баҳолаш ва унинг ўзгаришини прогнозлаш орқали транспорт шовқини даражасини пасайтиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

- шаҳар магистрал кўчаларида ва селитеб ҳудудларда транспорт шовқинининг бугунги ҳолатини баҳолаш;
- шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт шовқини бўйича баҳолаш мезонини ишлаб чиқиш;
- шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт оқими кўрсаткичлари ва қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинига таъсирини аниқлаш ва прогнозлаш;
- шаҳар магистрал кўчаларида кўкаламзорлаштириш ва экранларни транспорт шовқинига таъсирини аниқлаш;
- транспорт шовқини даражасини камайтириш бўйича шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини яхшилаш юзасидан тавсиялар ишлаб чиқиш ва иқтисодий самарадорликни аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Тошкент шаҳридаги шаҳар магистрал кўчалари танлаб олинган.

**Тадқиқотнинг предмети:** Шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолати ҳамда транспорт оқимининг сифат кўрсаткичларини транспорт шовқинига таъсирини баҳолаш ва прогнозлаш.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида эксперимент, математик статистика, корреляцион-регрессион таҳлил ва моделлаштириш, тизимли ва назарий таҳлил, асосий компонентларни синтезлаш усуллари қўлланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

- шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракат миқдори, тезлиги, таркиби ҳамда қопламанинг равлони ва ғадир-будирлигини транспорт шовқинига комплекс таъсири реал кўча шароитида экспериментал тадқиқот натижасида аниқланган;

- экспериментал тадқиқотларга кўра шаҳар магистрал кўчаларини эксплуатация даврида учрайдиган қопламадаги нуқсонларнинг транспорт шовқини даражасига таъсир чегаралари аниқланган;

- шаҳар магистрал кўчаларини транспорт шовқини инсонларнинг саломатлигига таъсирини инобатга олиб баҳолаш мезони таклиф этилган;

- кутилаётган транспорт шовқини муаммосини олдини олиш мақсадида шаҳар магистрал кўчаларининг келажақдаги транспорт-эксплуатацион ҳолати ўзгариши билан транспорт шовқинига таъсирини прогнозлаш модели қопламанинг транспорт-эксплуатацион ҳолати ва нуқсонларнинг таъсирини инобатга олиб такомиллаштирилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

шаҳар магистрал кўчалари бўйлаб жойлашган биноларнинг ҳудудларига қўйилган санитария меъёрлари талабларидан келиб чиқиб, шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракатни ташкил этиш орқали транспорт шовқини 7 дБА га пасайтирилган;

транспорт шовқини даражасини пасайтириш учун шаҳар магистрал кўчалари қопламаларининг равлони, ғадир-будирлиги меъёрлари ва нуқсонларни ўз вақтида самарали бартараф этиш бўйича таклифлар ишлаб чиқилган;

тадқиқот натижаларига кўра шаҳар магистрал кўчаларида транспорт шовқинини пасайтириш учун 16 турдаги дарахтлар орқали кўкаламзорлаштириш ҳамда шовқиндан ҳимояловчи экранларни ўрнатиш орқали 18 дБА га транспорт шовқини даражасини пасайтириш самарадорлигига эришилган;

такомиллаштирилган моделдан фойдаланиб шаҳар магистрал кўчаларида келажақдаги транспорт шовқинини прогноз қилиш орқали олдиндан чора-тадбирлар ва лойиҳа ечимларини ишлаб чиқиш учун тавсия этилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** изланишларнинг замонавий услуб ва воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, математик статистика усуллари қўлланилганлиги ва олинган натижалар, реал экспериментлардан олинган натижалар билан таққослаш орқали асосланган. Транспорт шовқинини прогнозлашнинг такомиллаштирилган модели ва математик моделларнинг мос келиши билан тасдиқланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинининг чиқиши ўртасидаги



қонуниятлар ҳамда шовқиндан самарали ҳимоялаш хусусиятига эга маҳаллий шароитда ўсувчи дарахт турлари ва экилиш схемаларини аниқланганлиги, шунингдек маҳаллий шароитда ўтказилган тадқиқотлар асосида транспорт шовқинини прогношлаш модели такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шаҳар магистрал кўчаларини эксплуатация қилишда қоплама юзасидаги нуқсонларни самарали бартараф этиш, уларни кўкаламзорлаштириш, ҳаракатни ташкил этиш самарадорлигини ошириш инсонларнинг саломатлигига транспорт шовқинининг зарарини камайтириш билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини яхшилаш орқали транспорт шовқини даражасини пасайтириш бўйича олинган натижалар асосида:

шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракатни ташкил этиш ва қоплама устки ҳолатини яхшилаш орқали транспорт шовқинини пасайтириш бўйича тавсиялар шаҳар магистрал кўчаларини эксплуатация қилувчи корхона ва ташкилотлар учун жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Транспорт вазирлиги ҳузуридаги Автомобиль йўллари қўмитасининг 2021 йил 16 декабраги №03-4860-сонли маълумотномаси). Натижада ҳаракатни ташкил этиш орқали транспорт шовқини даражаси 7 дБА гача пасайтирилган;

шаҳар магистрал кўчаларида транспорт шовқинини пасайтириш хусусиятига эга бўлган маҳаллий шароитда ўсадиган дарахт турлари, уларни экиш схемалари ва маҳаллий шароитдан келиб чиқиб шовқиндан ҳимояловчи экранлар ўрнатиш жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Транспорт вазирлиги ҳузуридаги Автомобиль йўллари қўмитасининг 2021 йил 16 декабраги №03-4860-сонли маълумотномаси). Натижада кўкаламзорлаштириш усуллари кўллаш ва шовқиндан ҳимоя қилувчи экранларни ўрнатиш орқали транспорт шовқини даражаси 18 дБА гача пасайтирилган;

транспорт шовқинини прогношлаш модели такомиллаштирилган (Ўзбекистон Республикаси Транспорт вазирлиги ҳузуридаги Автомобиль йўллари қўмитасининг 2021 йил 16 декабраги №03-4860-сонли маълумотномаси). Моделдан фойдаланиб шаҳар магистрал кўчаларида келажакдаги транспорт шовқинини прогноз қилиш орқали олдиндан чоратадбирлар ва лойиҳа ечимларини ишлаб чиқишда қўлланилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро (жумладан 1 та “Scopus” базасига кирган конференцияда) ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида қилинган маърузаларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, улардан, 3 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда эълон қилинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 120 саҳифани ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, муаммонинг ўрганилганлик даражаси келтирилган, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

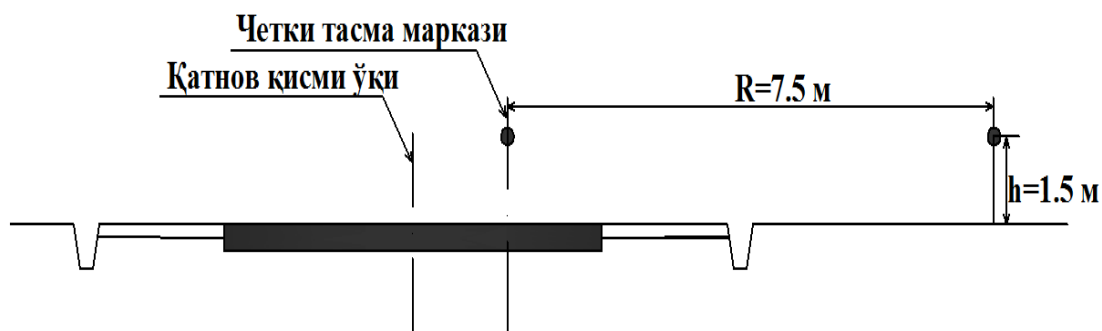
Диссертациянинг **“Шаҳар магистрал кўчаларидаги транспорт шовқинининг бугунги кундаги ҳолати”** деб номланган биринчи бобида адабиёт манбалари асосида Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилотининг таъкидлашича, инсон соғлиғи 5 – 10 % экологик шароитга боғлиқ ва шовқин дунёда экологик муаммолар ичида иккинчи ўринни эгаллайди.

Европа мамлакатларида шовқиннинг асосий манбаи автомобиль транспорти ҳисобланиб, бу 75 – 90 % ни ташкил қилади. Масалан, Римни оладиган бўлсак, автомобиль транспорти оқибатида аҳолининг акустик ифлосланиши 75 % ни, МДХ давлатларидан бири Россияда эса аҳолининг шикоятлари таркибининг 58 % ини шовқин ташкил этади.

Энг аҳамиятлиси рус олими А.П.Харламов(2012)нинг тадқиқотлари бўлиб, унинг изланишлари натижасига кўра транспорт шовқини таъсирида ёш болаларнинг юрак-қон томир касалликларига мойиллигини, австралиялик тадқиқотчилар катта шаҳарлардаги шовқин инсон умрининг давомийлигини 8–12 йилгача қисқартиришини, шовқин тамаки чекишдан кўра 36 % кўпроқ хавфлилигини аниқланган. Магистрал йўлларда узок муддатли 70 дБ(А) дан ортиқ шовқин инсоннинг эшитиш қобилияти йўқолишига олиб келади ва бу қобилият қайта тикланмайди. Транспорт шовқини 65-70 дБА бўлган ҳудудларда яшовчи аҳолини бошқа тинч ҳудудда яшовчи аҳолига қараганда юрак касаллигини орттириб олиш эҳтимоли 20 % га юқори.

Арманистон, Беларус, Қирғизистон, Россия, Украина ва мамлакатимизда ҳам бугунги кунда транспорт шовқинини ГОСТ 20444-2014 “Шовқин. Транспорт оқими. Шовқин тавсифини ўлчаш услублари” бўйича ўлчанади. Ўлчаш ишлари автомобиль йўли қопламаси тоза ва қуруқ жойларда ҳамда автомобиль йўлининг тўғри участкасида жамоат транспорти тўхташ жойларидан ва чорраҳадан 50 м масофада олиб борилади. Транспорт оқимининг енгил, юк автомобиллари, автобус, троллейбус, трамвай, мототранспорт таркибли ҳаракат жадаллигининг шовқинини ўлчаш учун шумомернинг микрофони транспорт воситасининг четки ҳаракат тасмаси

ўқидан  $7,5 \pm 0,2$  м узокликда ва қоплама юзасидан  $1,5 \pm 0,1$  м баландликда жойлаштирилади.



1-расм. ГОСТ 20444-2014 бўйича транспорт шовқинини ўлчаш схемаси

Транспорт оқими шовқинини етарлича аниқ натижа олиш учун ҳаракат миқдори 1000 авт/соатдан кўп бўлганда камида 10 дақиқа, ҳаракат миқдори 500–1000 авт/соат бўлганда камида 20 дақиқа, ҳаракат миқдори 500 авт/соатгача бўлганда камида 30 дақиқа мобайнида ўлчаш ишлари олиб борилди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 11 сентябрдаги ПҚ-3262–сонли “Автомобиль йўллари архитектура-ландшафт конструкциялаш ва кўкаламзорлаштириш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорида автомобиль йўллари бўйлаб буталар ва дарахтлар экиш кўзда тутилган, аммо уларни экилиш схемаси ва шовқинни пасайтириши бўйича Ўзбекистон шароитида тадқиқотлар олиб борилмаган. Тадқиқот олиб борилганда мавжуд экилган дарахтлар шовқин даражасини пасайтириш даражаси паст эканлиги аниқланган. Сабаби, шовқин даражасини пасайтириш бўйича тавсия этилган махсус схемалар бўйича эмас, балки дарахтлар архитектура-ландшафт кўриниши учун экилган. Тошкент шаҳрида кўп учрайдиган ҳамда маҳаллий шароитда ўсадиган дарахтлар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Тошкент шаҳрида шовқинни пасайтирувчи мавжуд дарахт турлари

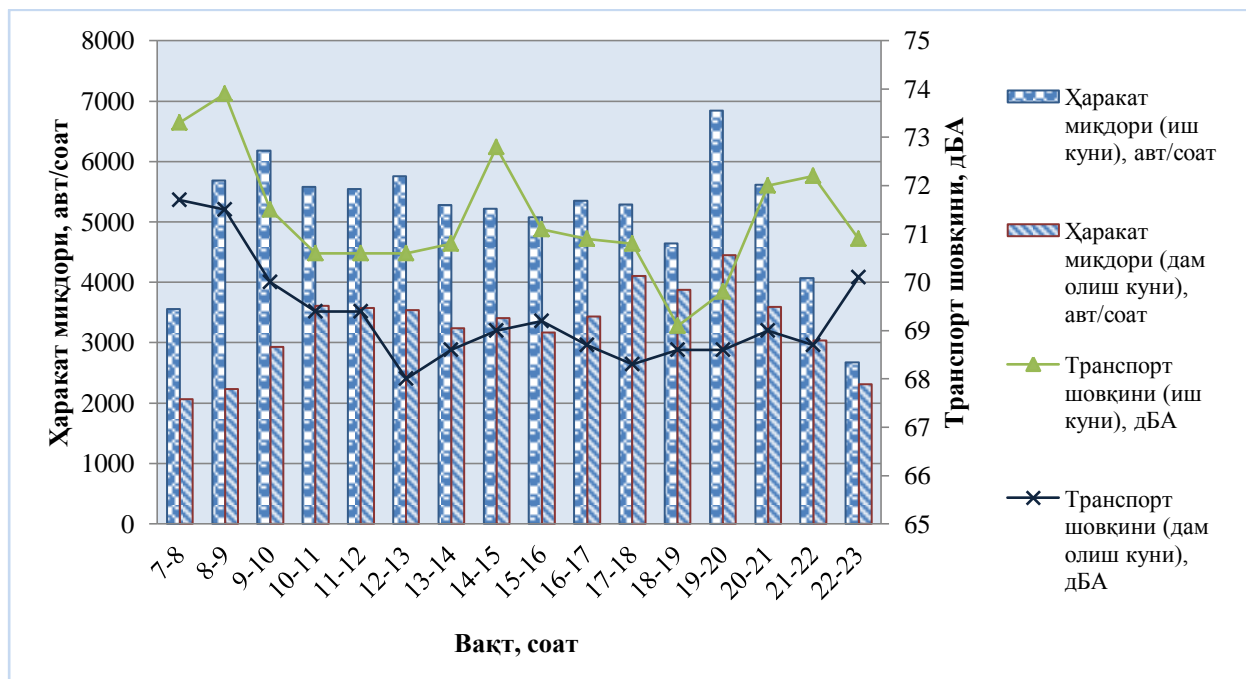
№	Дарахт ва буталарнинг турлари	Аралаш схемада қаторлар сони	Йўл олди дарахтзор эни, м	Шовқинни пасайтириш даражаси, дБА
1	Тут/тут	2	15	4
2	Тут/ёнғоқ/шумтол	3	15	3
3	Шумтол/шумтол/шумтол	3	15	2
4	Ўрик/ўрик	2	20	4
5	Япон софораси/шумтол	2	13	2,5

Шовқин даражаси меъеридан ортиқ бўлган шаҳар кўча-йўллари бўйлаб шовқиндан ҳимоя қилувчи иншоотларни қуриш юқори сарф-ҳаражатни талаб этишини инобатга олганда, нисбатан арзон бўлган ҳаракатни ташкил этиш, йўл қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини яхшилаш орқали шовқинни пасайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Бир қатор олимлар, жумладан Klaus-Peter Glaeser, U.Sandberg, de León Izeppi, Ulrich, Dubois, П.И.Поспелов, В.Н.Покидко,

М.В.Немчинов, С.Ю.Дресвянников, Е.В.Кашевская, Ю.Э.Васильев, С.Н.Крикун тадқиқотларида кўча-йўллари транспорт оқимининг сифат кўрсаткичлари ва йўл қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолати алоҳида-алоҳида ўрганилган, лекин қоплама юзасидаги нуқсонлар инобатга олинмаган. Хулоса қиладиган бўлсак, олиб борилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, транспорт оқими ва йўл қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинига таъсири комплекс ўрганилмаган.

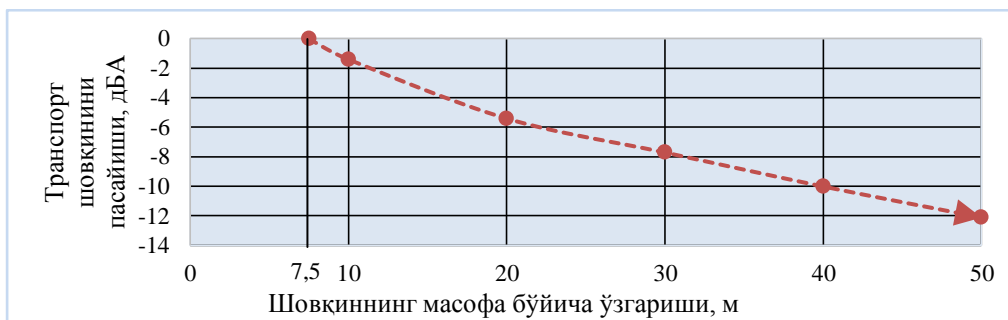
Диссертациянинг **“Шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт оқими ва транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинининг тарқалишига таъсирини тадқиқ этиш”** деб номланувчи иккинчи бобида транспорт шовқинига таъсир этувчи ҳаракат миқдори, тезлиги, таркиби ва йўл қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинига таъсири тадқиқ этилган.

Тадқиқот объектлари сифатида Тошкент шаҳрининг Нурафшон, Янги Сергели, Катта халқа йўли, Нукус, Амир Темур, Кичик халқа йўли, Ислом Каримов, Муқимий шаҳар магистрал кўчалари танлаб олинган. Тошкент шаҳри магистрал кўчаларида транспорт шовқини ҳолатини аниқлаш учун “А.Темур” кўчаси мисолида унинг ҳаракат миқдори ва шовқин даражаси иш ва дам олиш кунларида тадқиқ этилиб, натижалар 2-расмда келтирилган.



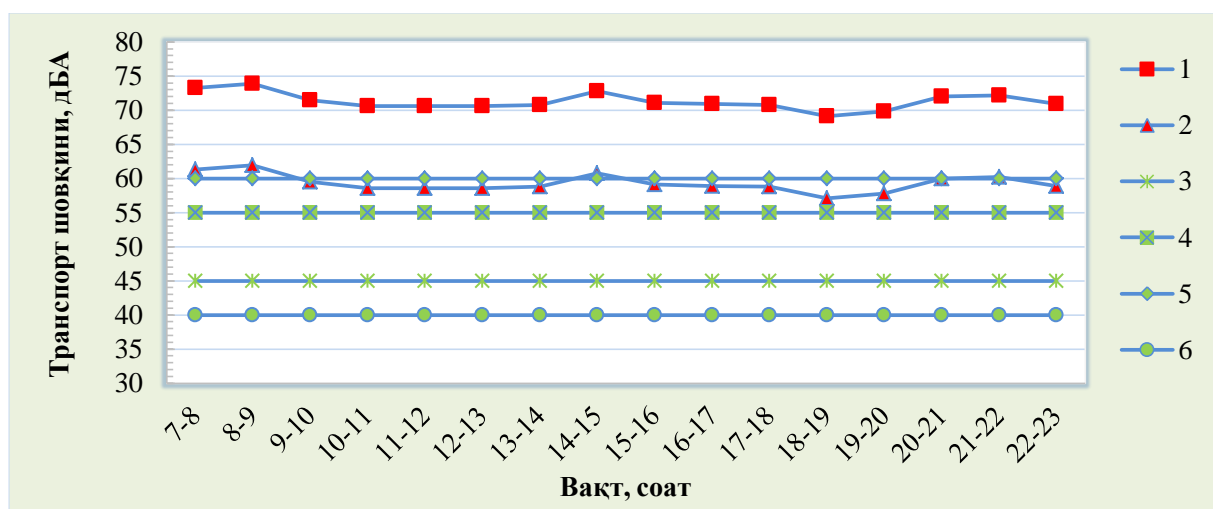
**2-расм. А.Темур шоҳ кўчасининг шовқин даражасини ўзгариши**

Транспорт шовқини кўча бўйлаб тарқалади ва қатнов қисмининг четки тасмаси марказидан 7,5 м масофадаги шовқин даражасини 50 м масофага тарқалишида пасайиши 3-расмда келтирилган.



**3-расм. Транспорт шовқинини чизикли тарқалиши**

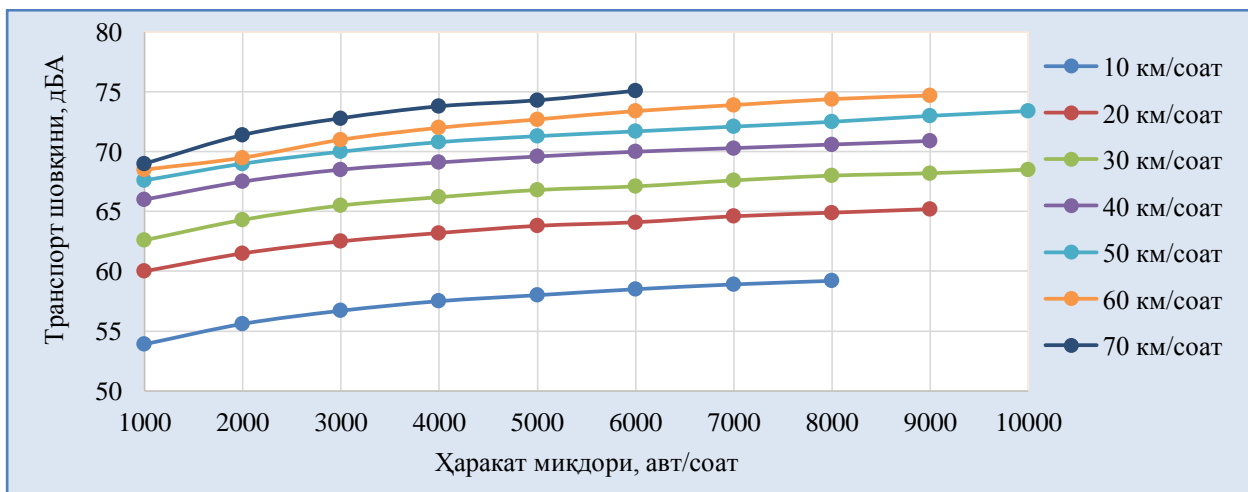
Транспорт шовқини 50 м масофага чизикли тарқалганда 12 дБАга пасаяди. Тадқиқот объекти бўлган “А.Темур” кўчаси бўйлаб 50 м масофада жойлашган биноларни Сан ҚваМ 0008-20 меъёрларига мослиги текширилди, натижалар 4-расмда келтирилган.



**4-расм. “А.Темур” шаҳар магистрал кўчаси бўйлаб жойлашган бино-иншоотлар ҳудудларидаги шовқин даражасини Сан ҚваМ 0008-20 меъёрларига мослиги:**

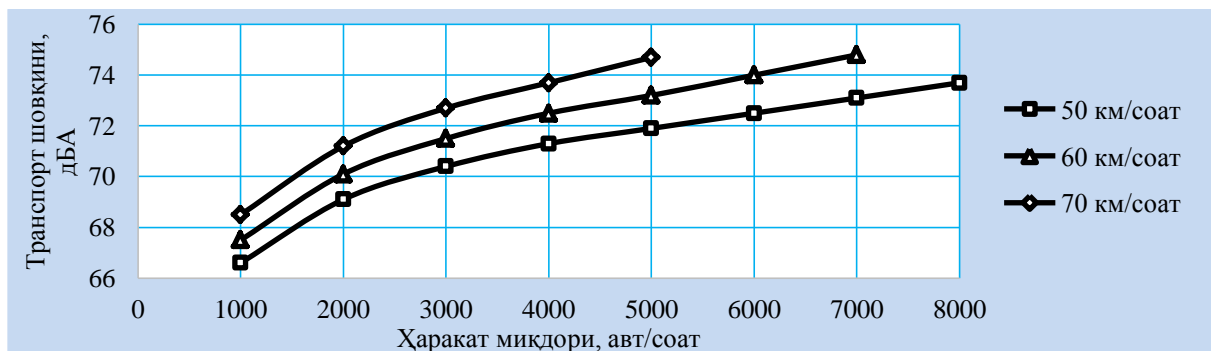
1) А.Темур кўчасининг ГОСТ 20444-2014 бўйича шовқин даражаси; 2) шовқин даражасини 50 м масофага тарқалишида пасайиши; 3) шифохона, клиника ва санаторийлар билан бевосита туташиган ҳудудларда; 4) аҳоли яшайдиган уйлар, поликлиникалар, амбулаториялар, диспансерлар, дам олиш уйлари, пансионатлар, қариялар ва ногиронлар учун интернат-уйлар, мактабгача таълим муассасалари, мактаб ва бошқа ўқув юртлари ҳамда кутубхоналар билан бевосита туташиган ҳудудларда; 5) меҳмонхоналар, кемпинглар ва ётоқхоналар бинолари билан бевосита туташиган ҳудудларда; 6) шифохона, клиника ва санаторийлар ҳудудларидаги дам олиш жойларида.

Тадқиқотлар ҳаракат миқдори ва тезлиги 4x2 тасмали “А.Темур” кўчасида олиб борилди, ўлчовлар 5-расмда келтирилган. Транспорт шовқинини ўлчаш мобайнида олинган натижалар 10 минутлик оралиқ вақт кўринишида таҳлил қилинган. Ушбу оралиқ вақт мобайнида ҳаракат миқдори ва транспорт шовқини ўртасидаги боғлиқлик транспорт шовқинини прогнозлашга асос бўлади.

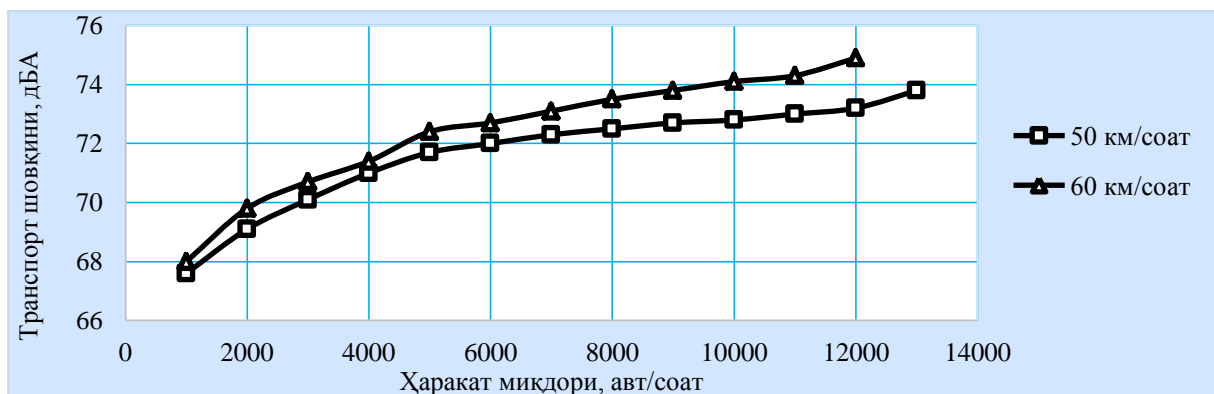


**5-расм. 4x2 тасмали шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракат миқдори ва тезлигини транспорт шовқинига таъсири**

Танланган шаҳар магистрал кўчаларидан 3x2, 5x2 тасмали шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракат тасмалари сонини транспорт шовқинига таъсири аниқлаш мақсадида олиб борилган тадқиқот натижаларига ишлов берилган ҳолати 6,7-расмларда келтирилган.



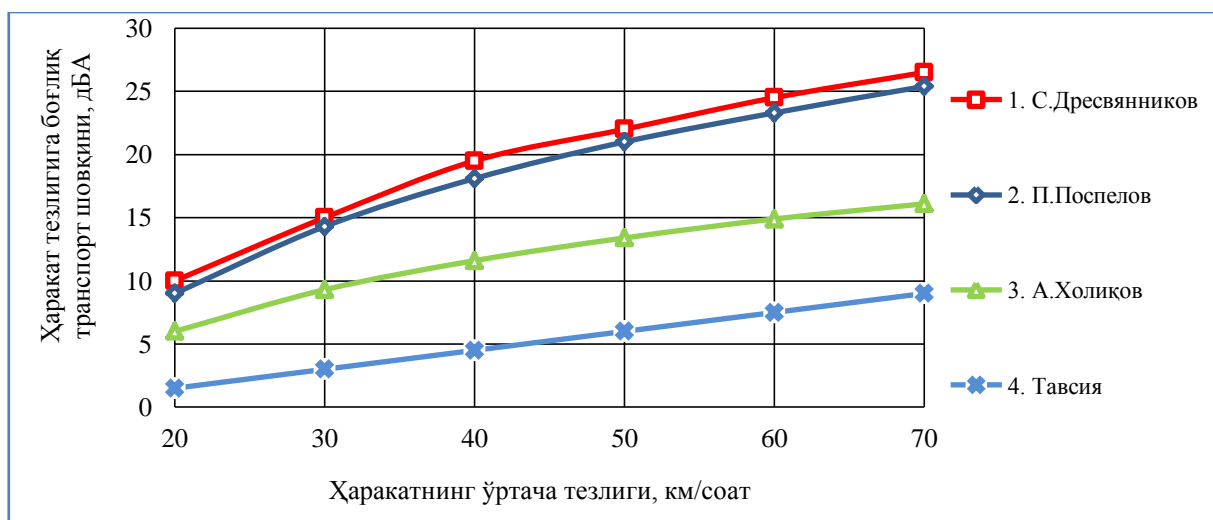
**6-расм. 3x2 тасмали шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракат миқдори ва тезлигини транспорт шовқинига таъсири**



**7-расм. 5x2 тасмали шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракат миқдори ва тезлигини транспорт шовқинига таъсири**

Ҳаракат тезлигини транспорт шовқинига таъсири бўйича ҳам бир қатор олимлар изланишлар олиб боришган бўлиб, уларнинг Тошкент шаҳридаги магистрал кўчаларда олиб борилган тадқиқотлари натижаларини 8 расмда

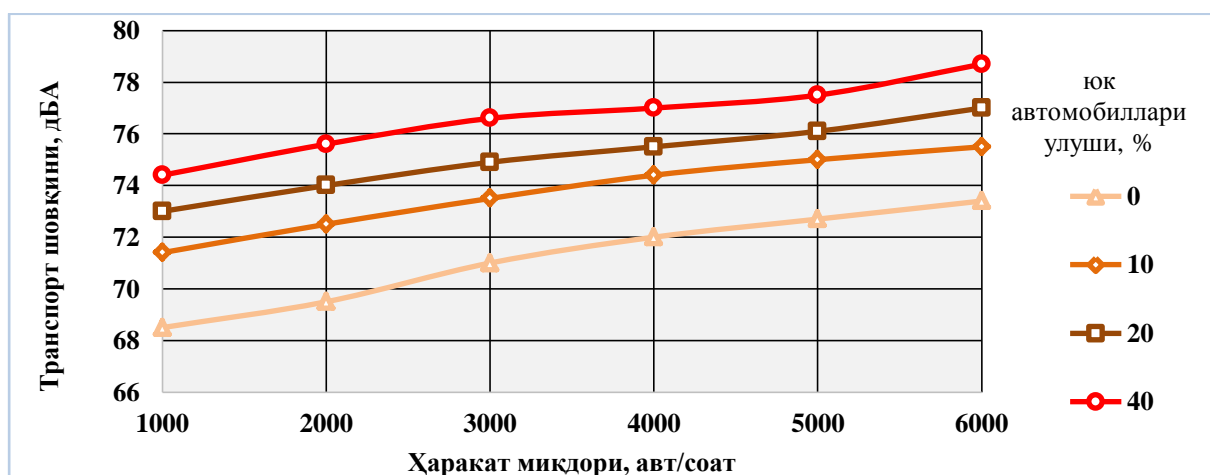
кўриш мумкин. Ҳаракат тезлиги ошиши шовқин даражасини ҳам ошишига олиб келади.



8-расм. Ҳаракат тезлигини транспорт шовқинига таъсири

МДХ мамлакатларида ҳаракат миқдори таркибидаги юк автомобиллари улушини транспорт шовқинига таъсири бўйича Г.Осипов ва П.И.Поспеловлар кузатувлар олиб борилган.

Республикамиз шаҳарларидаги магистрал кўчаларнинг ҳаракат миқдори таркибидаги юк автомобилларининг улушини транспорт шовқинига таъсири бўйича шу кунгача кузатувлар олиб борилмаган. 9-расмда ҳаракат миқдори таркибидаги юк автомобилларининг улушини транспорт шовқинига таъсири Кичик ҳалқа йўлида ўрганиш натижалари келтирилган.



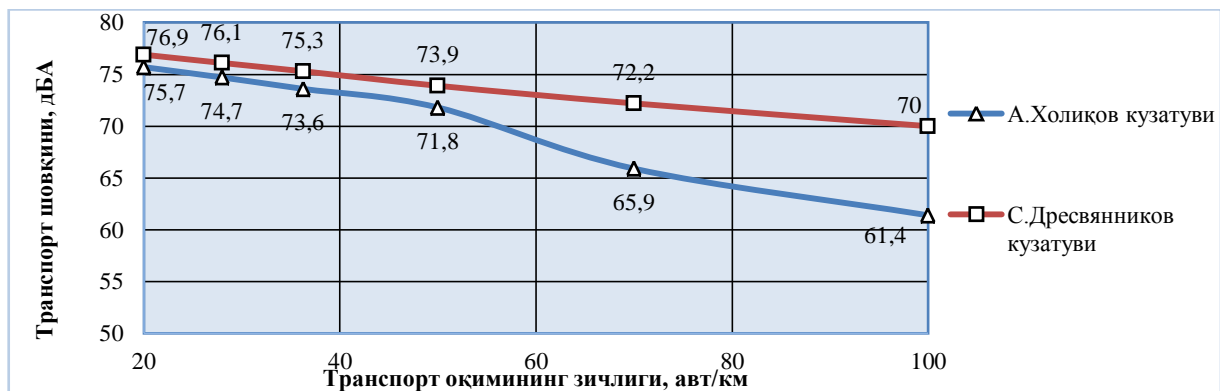
9-расм. Ҳаракат миқдори таркибини транспорт шовқинига таъсири

Тадқиқот объектларидан бири бўлган “А.Темур” кўчасида ўтказилган кузатувлар натижаларига кўра, унинг ўтказиш қобилияти ўрганилди ҳамда транспорт оқимининг асосий диаграммаси ва транспорт шовқини даражаси ўртасидаги боғлиқлик аниқланди(10-расм). Бунда оқим таркибида 3 % гача юк ва йўловчи ташиш автомобиллари мавжуд.



**10-расм. Транспорт оқимининг асосий диаграммаси ва транспорт шовқинининг ўзаро таъсири**

Транспорт оқимининг асосий диаграммаси бўйича транспорт оқимининг зичлиги ортиши билан шовқин даражаси пасаяди. А.Темур шох кўчасида транспорт оқимининг зичлиги 20 авт/км дан 100 авт/км га ошиши, шовқиннинг эквивалент даражасини 75,7 дБА дан 61,4 дБА га пасайиши аниқланди(11-расм).

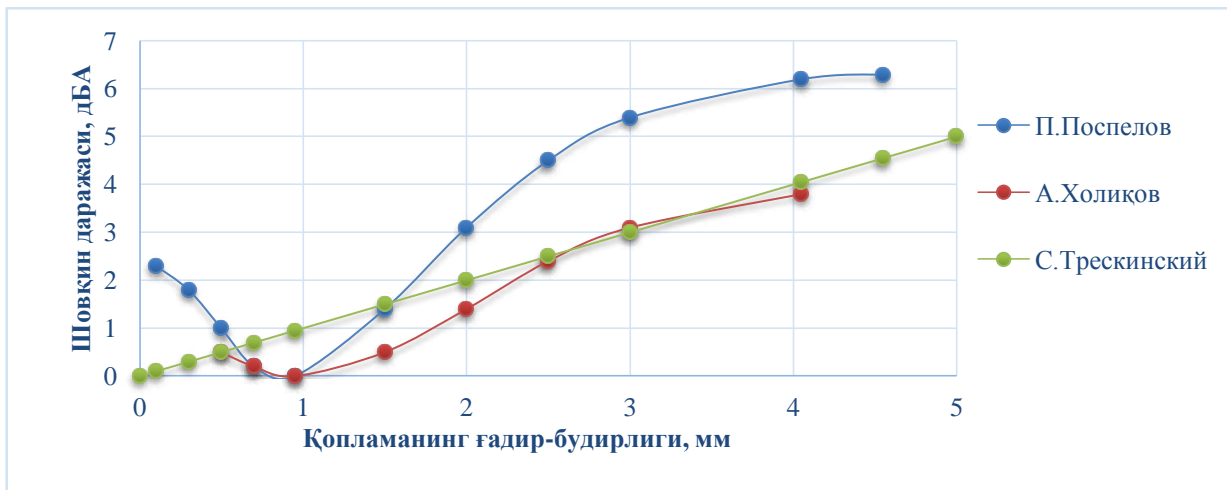


**11-расм. Транспорт шовқинини транспорт оқими зичлигига нисбатан ўзгариши**

Тошкент шаҳрида жами 2380 км кўча ва йўллар бўлиб, шундан 284 (12 %) км қисми шаҳар магистрал кўчалари, ундан 5(0,2 %) км цементбетон қопламали ва 2375(99,8 %) км асфальбетон қопламали йўллар бўлиб ундан 49 % қисми таъмирталаб ҳисобланади. Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, қопламанинг транспорт-эксплуатацион ҳолати транспорт шовқинига салбий таъсир кўрсатади.

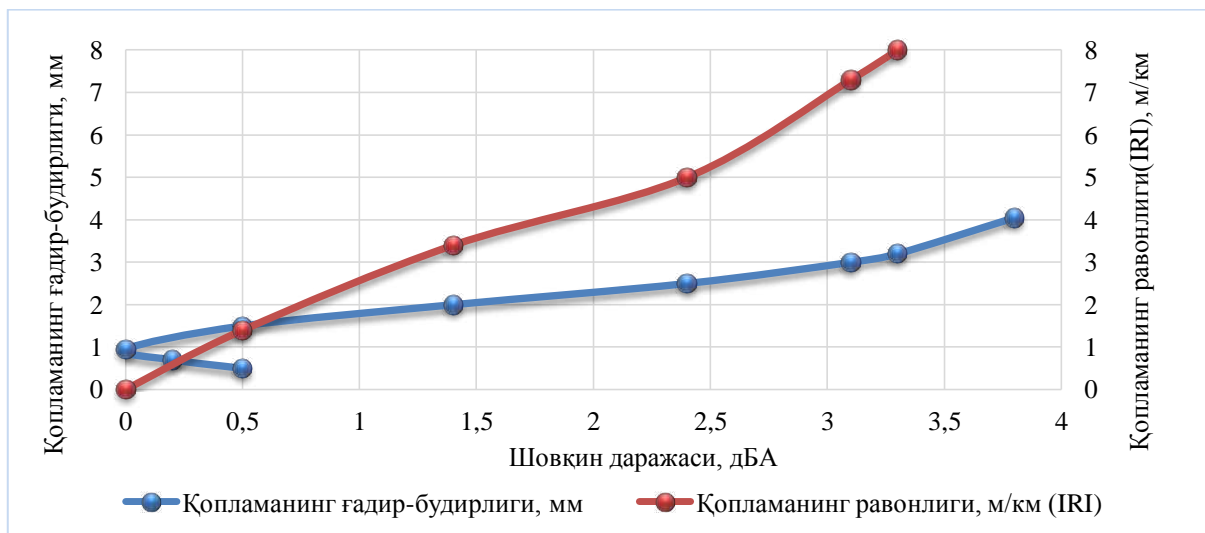
Реал кўча-йўл шароитида тадқиқот объектларида қоплама ғадир-будирлигини транспорт шовқинига таъсири ўрганилди. Олинган натижалар ҳамда аввал бажарилган тадқиқот натижаларини 12–расмда келтирилган.





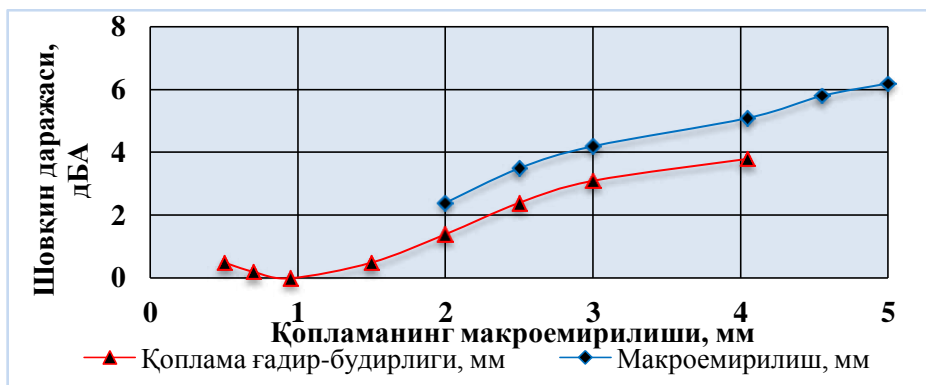
**12-расм. Қопламанинг ғадир-будирлигини транспорт шовқинига таъсири**

Йўл қопламасининг ғадир-будирлиги ва равонлигини транспорт шовқинига биргаликдаги таъсири 13-расмда келтирилган. Расмдаги график бўйича йўл қопламасининг ғадир-будирлиги 1,5 мм ва йўл қопламасининг равонлиги 1,4 м/км бўлганда энг кам транспорт шовқини чиқишини кўриш мумкин.



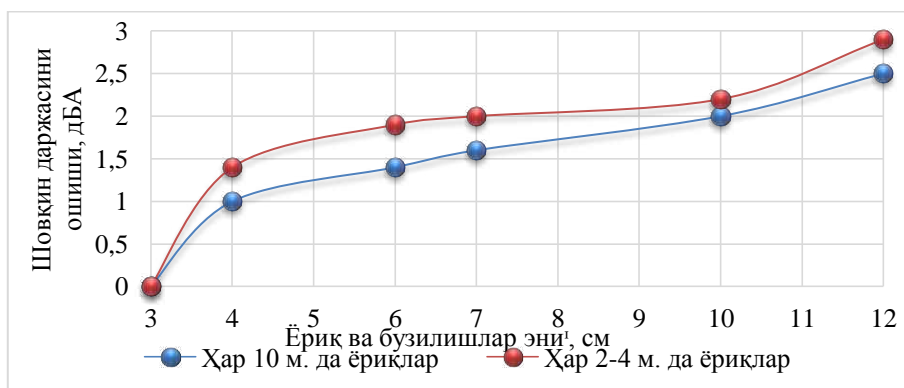
**13-расм. Қопламанинг ғадир-будирлиги ва равонлигини транспорт шовқинига таъсири**

Ўтказилган тадқиқот натижаларига кўра қопламанинг ғадир-будирлиги ошиши билан шовқин даражаси ҳам ошади. Қоплама юзасини емирилиши ва унинг юзасида тош доналарнинг ажралиши натижасида 5 мм гача чуқурликдаги микроемирилиш ҳосил бўлишининг шовқин даражасига таъсири 14-расмда кўриш мумкин.



14-расм. Қоплама юзаси ғадир-будирлиги ва макроемирлишини шовқинга таъсири

Ўтказилган тадқиқот натижаларига кўра макроемирлиш ҳолати ғадир-будирликнинг шовқин даражасига нисбатан кўшимча 1–2 дБАга ошириши аниқланди. Қоплама юзасидаги ўйиқлар шовқин даражасини 2–3 дБА га ошириши аниқланди. Тадқиқотлар натижасига кўра ҳар қандай бўйлама ва эгрисимон ёриқлар шовқин даражасига таъсир кўрсатмайди ( 3 см гача бўлган ёриқлар шовқин даражасини оширмайди), 3-12 см гача ёриқлар шовқин даражасини 3 дБАгача ошириши аниқланди (15-расм).



15-расм. Қоплама юзасидаги ёриқ-бузилишларни шовқин даражасига таъсири  
*Изоҳ:* 3-6 смгача ёриқлар, 6-12 см бузилишлар назарда тутилган.

Нуксонлардан бири қоплама юзасида ҳар 0,4–2,0 м да такрорланадиган устки қатламнинг сурилиши, яъни ғилдирак изи кўринишидаги норавонликдир. Ғилдирак изи мавжуд жойларда автомобиллар ҳаракат тезлигини 70 км/соат дан 40 км/соатгача пасайтиради (2-жадвал).

2-жадвал

Ғилдирак изларининг транспорт шовқини ошишига таъсири

Ҳаракат миқдори таркиби, %	Ғилдирак изларининг оралиқ масофаси, м			
	0,4	1,0	1,5	2,0
Шовқин даражасини ошиши, дБА				
100 % енгил автомобиллар	1,0	0,8	0,5	0,5
10 % гача юк автомобиллари	1,5	1,5	1,0	1,0
20 % гача юк автомобиллари	3,0	2,0	1,5	1,0
40 % гача юк автомобиллари	4,0	3,0	2,0	1,5

Биз ўтказган тадқиқот натижаларимизга асосланиб, шаҳар магистрал кўчалари бўйлаб жойлашган ҳудудларни энг аввало шовқиндан ҳимоя қилишимиз кераклигини инобатга олиб, қуйидагича баҳолаш мезонини таклиф этамиз (3-жадвал).

3-жадвал

Шаҳар магистрал кўчаларини шовқин даражаси бўйича баҳолаш мезони

№	Баҳолаш даражаси	Шовқиннинг эквивалент даражаси, дБА	Изоҳ
1	Аъло	$L_{\text{факт}} \leq 40$	Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти тавсиясига кўра инсон учун хавфсиз шовқин даражаси
2	Яхши	$40 < L_{\text{факт}} \leq L_{\text{меъёр}}$	Сан ҚваМ 0008-20 бўйича талаб этилган даражагача
3	Қониқарли	$L_{\text{меъёр}} < L_{\text{факт}} < 65$	Транспорт шовқинининг салбий таъсир чегараси
4	Қониқарсиз	$65 \leq L_{\text{факт}}$	Транспорт шовқинининг салбий таъсир чегарасидан ортиб кетиши

Диссертациянинг “Транспорт шовқинини кўча-йўл минтақасида тарқалиш моделини тузиш ва уни прогнозлаш” деб номланувчи учинчи бобида шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолати ўзгариши билан транспорт шовқини даражасини ўзгариши ва тарқалиш қонуниятлари ўрганилган. Математик катталиклар орасидаги боғлиқлик тушунчаси  $x$  аргументнинг битта қиймати  $y$  функция қийматининг фақат биттасига тўғри келганда  $y = \phi(x)$  функция тушунчаси билан ифодаланади. Регрессион таҳлил натижасида жуфт регрессиянинг чизиқли бўлмаган (эгри) модел қонуниятига бўйсунуши аниқланди.

Кўп омилли регрессия моделларининг энг кўп ишлатиладиган назарий чизиқли регрессия тенгламаси:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon \quad (1)$$

ёки индивидуал кузатувлар учун  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_m x_{im} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Бу ерда  $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_m)$  – номаълум параметрларнинг  $(m+1)$  ўлчовли вектори,  $\beta_j$  коэффициент,  $j=1, 2, \dots, m$ ,  $j$ –назарий регрессия коэффициенти. Бу коэффициент  $Y$  қийматининг  $X_j$  ўзгаришига таъсирини тавсифлайди.

$n$  кузатишлар асосида намунавий регрессия тенгламаси қуйидагича баҳоланади:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_m x_{im} \quad (3)$$

Бу ерда:  $b_0, b_1, \dots, b_m$  – параметрларни баҳолаш  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_m$

Шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт шовқинини ўлчаш жараёнида унга таъсир кўрсатадиган 7 та кўрсаткич ўлчаб борилди ва барча кўрсаткичлар асосида “Excel” дастуридан фойдаланиб қилинган регрессион таҳлил натижасида қуйидаги моделга эга бўлинди:

$$L_{\text{экв}} = 16,1 + 2,6 \ln(N) + 7,5 \ln(V) + 1,1 \ln(P) + 0,83\varphi + 0,03T + 0,02F + 0,41IRI \quad (4)$$

**Бу ерда:**  $N$ –ҳаракат миқдори, авт/соат;  $V$ –ҳаракат тезлиги, км/соат;  $P$ –ҳаракат миқдори таркибидаги юк автомобилларининг улуши, %;  $\varphi$ –қопламанинг ғадир-будирлиги, мм;  $T$ –ҳаво ҳарорати, °C;  $F$ –ҳаво намлиги, %;  $IRI$ –қоплама равонлиги, м/км.

Регрессия тенгламасининг аҳамиятини Фишернинг  $F$ -мезони асосида текширилди. Ҳисоблаб чиқилган қиймат ( $F_{\text{хисоб}}$ ) = 381,47.  $F$ -мезоннинг жадвалдаги қиймати 0,95 ишончилиқ эҳтимолида ва эркинлик даражаларининг  $y_1=k=8$  ва  $y_2 = n-k-1 = 411-8-1=402$  сониди 1,96 ни ташкил қилади.  $F_{\text{хисоб}} > F_{\text{жадвал}}$  бўлганлиги боис, регрессия тенгламасини ҳаққоний деб эътироф этиш лозим.

$R$  корреляция кўплик коэффиценти 0,94 га тенг бўлган омиллар ўртасида жипс боғлиқлик,  $R^2$  детерминация кўплик коэффиценти 0,88 га тенг бўлган эрксиз ўзгарувчи вариациясининг 88 фоизига яқини моделда ҳисобга олинганлигини ва 12 фоизи моделга киритилмаган бошқа омиллар билан шартланганлигини кўрсатади.

Регрессия коэффицентларининг аҳамиятини Стюдентнинг  $t$  мезони ёрдамида баҳолаймиз. Студент мезонининг ҳисоблаб чиқилган қийматлари қуйидагича:  $b_1=23,1$ ;  $b_2=34,2$ ;  $b_3=12,2$ ;  $b_4=4,67$ ;  $b_5=3,3$ ;  $b_6=2,6$ ;  $b_7=2,8$   $\alpha=0,05$  аҳамиятлилиқ даражасида ва эркинлик даражаларининг  $y=n-k-1=402$  сониди мезоннинг жадвалдаги қиймати 1,96 га тенг.

Шаҳар магистрал кўчалари бўйлаб шовқин даражасини баҳолаш ва прогнозлашда йўл ва ундаги ҳаракат миқдори ҳамда йўл бўйи минтақасида транспорт шовқини тарқалишини қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин:

$$L_{\text{экв}} = 16,1 + 2,6 \ln(N) + 7,5 \ln(V) + 1,1 \ln(P) + 0,83\varphi + 0,03T + 0,02F + 0,41IRI + \Delta L_{\text{н}} - \Delta L_{\text{тар}} - \Delta L_{\text{экр}} \quad (5)$$

**Бу ерда:**  $N$ –ҳаракат миқдори, авт/соат;  $V$ –ҳаракат тезлиги, км/соат;  $P$ –ҳаракат миқдори таркибидаги юк автомобилларининг улуши, %;  $\varphi$ –қопламанинг ғадир-будирлиги, мм; %;  $IRI$ –қоплама равонлиги, м/км,  $T$ –ҳаво ҳарорати, °C;  $F$ –ҳаво намлиги, %;  $\Delta L_{\text{н}}$ –қоплама юзасидаги нуқсонларни инобатга олувчи тузатишлар, дБА;  $L_{\text{тар}}$ –шовқиннинг нуқтали ёки чизикли тарқалиши, дБА;  $\Delta L_{\text{экр}}$ –экраннынг шовқинни пасйтириш даражаси, дБА.

Қоплама юзасидаги нуқсонларнинг деярли барчаси шовқин даражасини ошириши тадқиқот натижаларида аниқланган ва уларни бартараф этгунга қадар кўп ҳолларда тезликни чеклаш керак бўлади. Қоплама юзасидаги нуқсонларни инобатга олиб, тузатишлар формула орқали аниқланади. Тузатишлар киритиш иккинчи бобда келтирилган тадқиқот натижаларига асосан амалга оширилади.

$$\Delta L_H = \Delta L_M + \Delta L_{\dot{y}} + \Delta L_{\epsilon} + \Delta L_{F.изи} \quad (6)$$

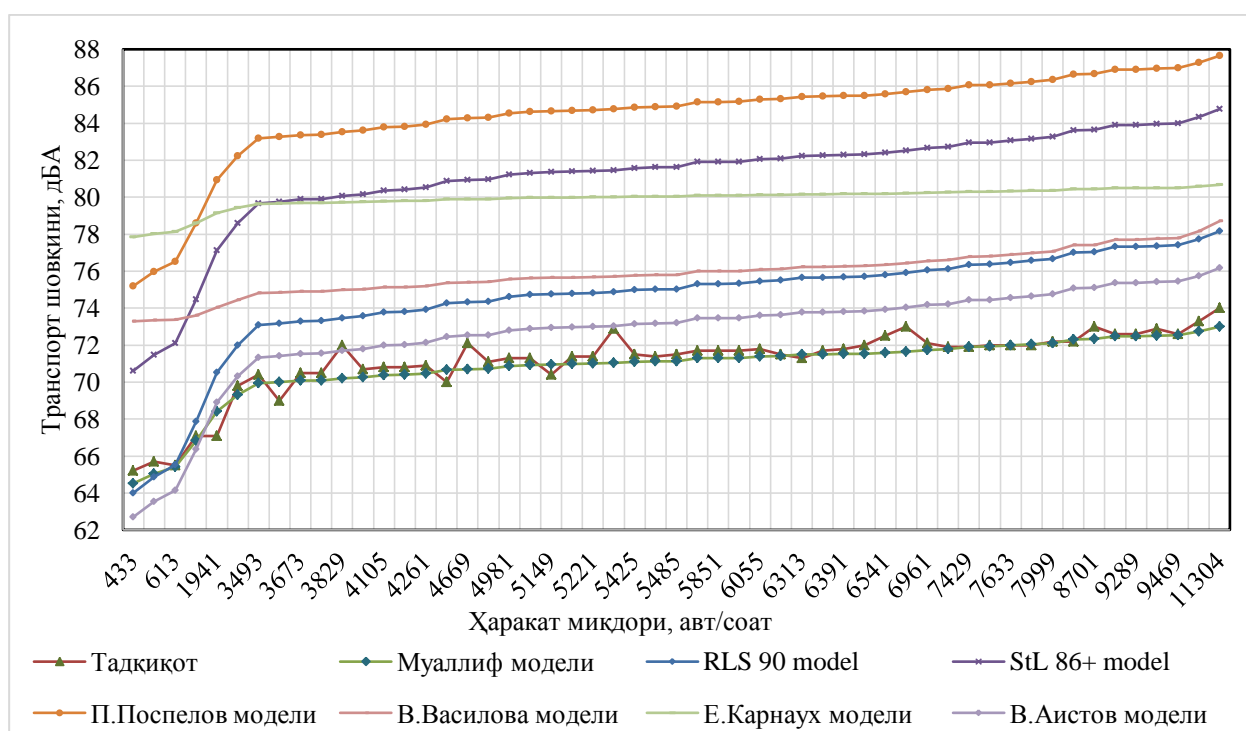
**Бу ерда:**  $\Delta L_M$ —қопламанинг микромирилишини инобатга олувчи тузатиш, дБА;  $\Delta L_{\dot{y}}$ —ўйиқларни инобатга олувчи тузатиш, дБА;  $\Delta L_{\epsilon}$ —қоплама юзасидаги ёриқларни инобатга олувчи тузатиш, дБА;  $\Delta L_{F.изи}$ —қоплама юзасидаги ғилдирак изини инобатга олувчи тузатиш, дБА.

Биз ўтказган тадқиқотлар натижасида  $L_{Тар}$  шовқин даражасини нуқтали ва чизиқли тарқалиши бўйича мавжуд формула қуйидаги кўринишга келди:

$$L_{Тар}^Ч = 13lg \frac{R}{R_0} \quad (7), \quad L_{Тар}^H = 24lg \frac{R}{R_0} \quad (8)$$

**Бу ерда:**  $R_0$ —шовқин манбаидан ўлчаш нуқтасигача бўлган масофа 7,5 м га тенг;  
 $R$ —ҳисобий нуқтадан ўлчаш нуқтасигача бўлган масофа, м.

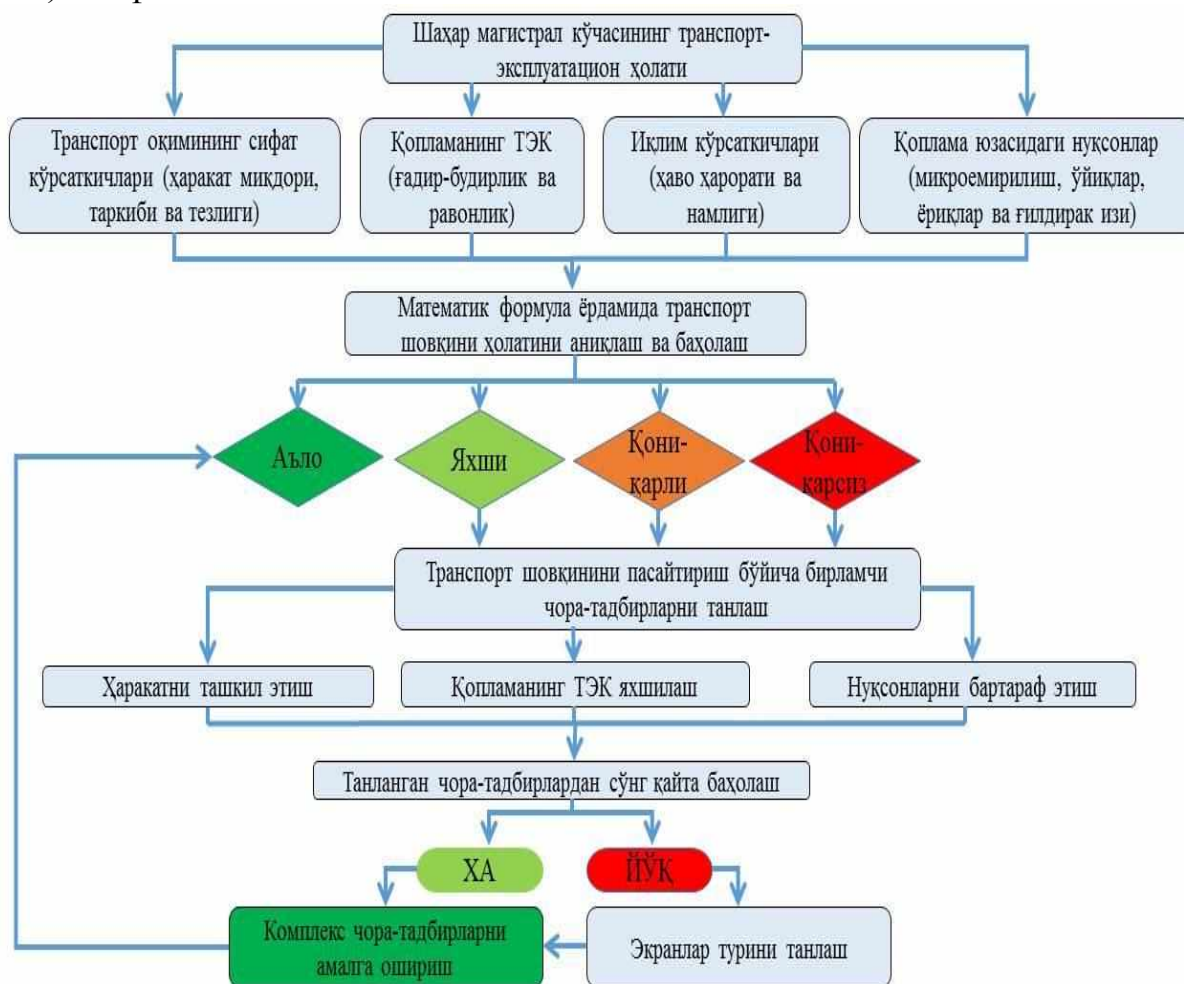
Тадқиқот натижасида такомиллаштирилган прогнозлаш модели дунёда бугунги кунда амалда бўлган бир нечта прогнозлаш моделлари билан таққослаш 16-расмда келтирилган (ҳаракат тезлиги 50 км/соат, оқим таркибидаги юк автомобиллари улуши 1 %, қоплама ғадир-будирлиги  $\phi=2$  мм, қоплама равонлиги  $IRI=4$  м/км).



**16-расм. Такомиллаштирилган модел ва мавжуд моделларни таққослаш**

Шаҳар магистрал кўчасидаги реал шовқин режими ва 10 дақиқалик ораликда ўлчанган натижаларнинг барчаси тадқиқот натижаларига ишлов беришда инобатга олинганлиги, ушбу моделдан келажакдаги транспорт шовқинини прогнозлашда қўллаш мумкин эканлигини кўрсатади. Муаллиф томонидан такомиллаштирилган модел бошқа моделлардан Тошкент шаҳри шароитидаги ҳаракат миқдори таркиби, йўл қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолати ҳамда ҳавонинг ҳарорати ва намлиги инобатга олинганлиги билан фарқ қилади.

Транспорт шовқинини аниқлаш бўйича такомиллаштирилган модел ва таклиф этилаётган баҳолаш мезонидан фойдаланиш учун қуйидаги схема(17-расм)дан фойдаланилади.



17-расм. Транспорт шовқинини баҳолаш ва чора-тадбирлар схемаси

Диссертациянинг “Транспорт шовқинини пасайтириш бўйича тадбирлар ва уларни техник-иқтисодий асослаш” деб номланувчи тўртинчи бобида шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракатни ташкил этиш, йўл қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини яхшилаш ҳамда кўкаламзорлаштириш ва экранлар ўрнатиш орқали транспорт шовқини даражасини пасайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

1. Шаҳар магистрал кўчаларида транспорт шовқинини пасайтириш учун ҳаракатни ташкил этиш бўйича қуйидаги тадбирлар белгиланди (4-жадвал):

4-жадвал

№	Тавсия этилган тадбирлар	Шовқинни пасайтириш даражаси, дБА
1	Шаҳар кўчаларида ҳаракат миқдорини камайтириш, бунинг учун биринчи навбатда жамоат транспортини ривожлантириш ва шаҳарга кириш жойларида “Ушлаб қолувчи” автотураргоҳларни ташкил этиш.	2-3
2	Шаҳар кўчалари тармоғида юк автомобиллари ҳаракати учун магистрал кўчаларни белгилаш.	3-4
3	Шифохона, клиника ва санаторийлар билан бевосита туташган ҳудудлар ва дам олиш жойларида тезликни барча автомобиллар учун 50 км/соатга чеклаш.	3-4
4	Аҳоли яшайдиган уйлар, поликлиникалар, амбулаториялар, диспансерлар, дам олиш уйлари, пансионатлар, қариялар ва ногиронлар уйлари, меҳмонхоналар билан бевосита туташган ҳудудларда тезликни юк автомобиллари учун – 50 км/соат, енгил автомобиллар учун – 60 км/соатга чеклаш.	4-5
5	Мактабгача таълим муассасалари, мактаб ва бошқа ўқув юртлари билан бевосита туташган ҳудудларда тезликни барча автомобиллар учун – 30 км/соатга чеклаш.	6-7
6	Тунги соат 23 <sup>00</sup> дан кейин шаҳар магистрал кўчаларидаги светофорларни “сарик” режимда ишлатиб, ҳаракат тезлигини 50 км/соат этиб чеклаш.	3-4
7	Қоплама юзасида ғилдирак изи бўлган участкаларда нуқсон бартараф этилгунга қадар 1.16 “Нотекис йўл” ва 3.24 “Юқори тезлик чекланган” (50 км/соат) белгисини ўрнатиш.	3-4
8	Светофорларнинг автоматик мослашувчан оптимал иш режимларини таъминлаш (фазалар давомийлиги, қўшимча ўнга ва чапга бурилиш).	4-5

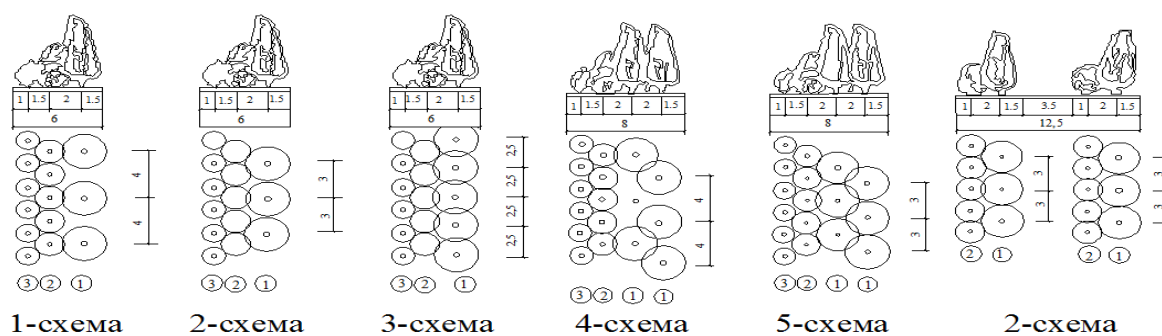
2. Шаҳар магистрал кўчалари қопламасининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини яхшилаш бўйича тавсиялар (5-жадвал):

5-жадвал

№	Тавсия этилган тадбирлар	Транспорт шовқинини пасайтириш даражаси, дБА
1	Нотекис ҳаракатни камайтириш, пиёдалар йўлакларини турли сатҳга ўтказиш ҳамда кесишмалардан тўхтовсиз	6-7

	Ўтишни таъминлаш учун шаҳар магистрал кўчаларида йўл ўтказгичлар куриш	
2	Шаҳар магистрал кўчаларини жорий ва мукамал таъмирлаш даврида шовкин ютувчи йўл қопламаларини босқичма-босқич ётқизиш	3-6
3	Қоплама ғадир-будирлигини 0,7-2,0 мм оралиғида бўлишини таъминлаш	2
4	Қоплама равонлигини IRI бўйича 1,5-3 м/км этиб белгилаш	2-3
5	Эксплуатация қилиш даврида микроемирилиш ҳосил бўлишини олдини олиш	3-6
6	Қоплама юзасидаги ёриқларни 3,0 см дан ошиб кетишига йўл қўймаслик	1,5-2,0
7	Шаҳар кўча-йўллариини эксплуатация қилиш корхоналарига шовкин ютувчи қопламаларни босқичма-босқич куриш ва қоплама нуқсонларини баргараф этиш бўйича йўриқнома ишлаб чиқиш	3-10

3. Шаҳар магистрал кўчалари бўйлаб кўкаламзорлаштириш ва экранлар ўрнатиш бўйича тавсиялар: кўкаламзорлаштиришда дарахт (Шарқ биотаси, Ғарб туйяси, Виргин арчаси, Элдор қарағайи, Қоғоз дарахти, Ёзги эман, Қайрағоч турлари, Гўзал каталпа, Оддий сохтакаштан, Заранг, Жўка турлари, Япон софораси, Оқ терак, Шумтол) ва бута (деворгул, яноп нормушка) ларни қуйида келтирилган схемалар бўйича жойлаштириш (18-расм) орқали транспорт шовқини даражасини пасайиши 6-жадвалда келтирилган.



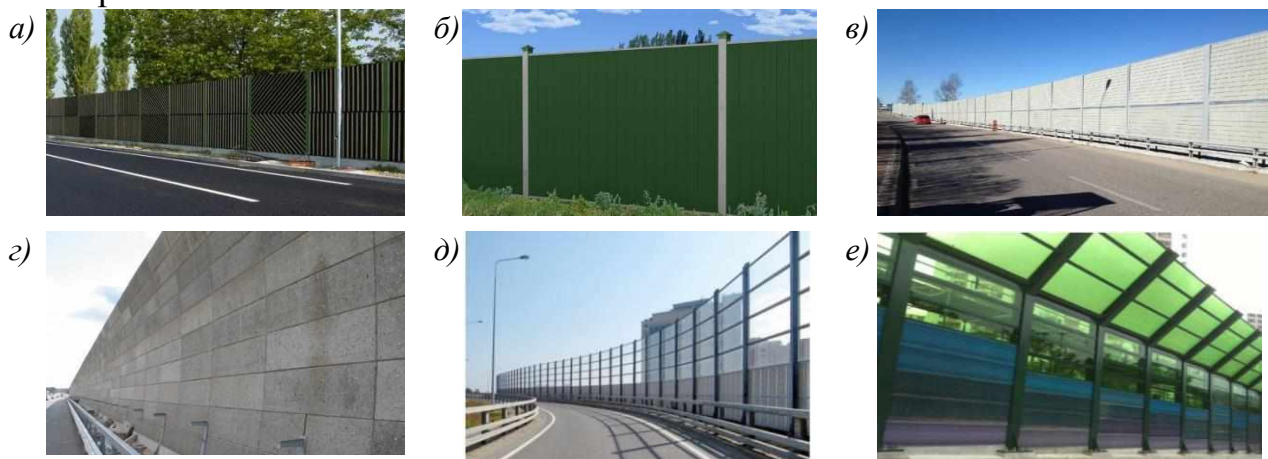
18-расм. Шовқиндан ҳимояловчи яшил тасмалар(ҲЯТ) конструкциялари

6-жадвал

ҲЯТ тури	Шовқиндан ҲЯТнинг схемалари	Акустик самадорлиги, дБА	ҲЯТ тури	Шовқиндан ҲЯТнинг схемалари	Акустик самадорлиги, дБА
1	1-схема	2,5	4	4-схема	3
2	2-схема	3	5	5-схема	3,5
3	3-схема	3	6	6-схема	4



Транспорт шовқинини пасайтиришда турли экранлар (19-расм) дан фойдаланиб транспорт шовқини даражасини пасайтириш 7-жадвалда келтирилган.

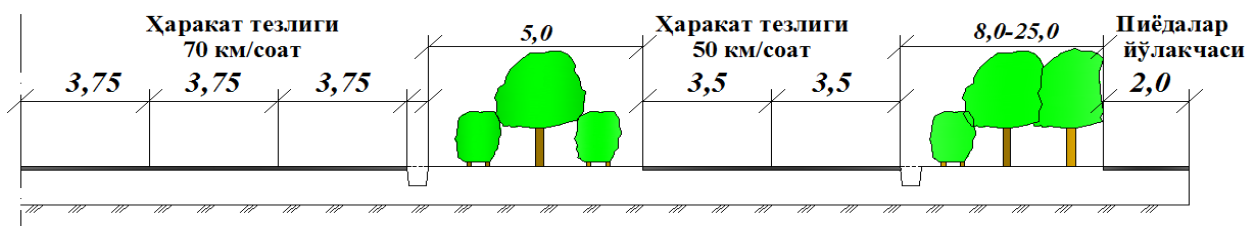


19-расм. Шовқиндан химояловчи экранлар: а ва б металл, в ва г темирбетон, д ва е шаффоф пластик материаллардан тайёрланган

7-жадвал

№	Экран материали номи	Шовқинни пасайтириши, дБА
1	Темирбетон конструкция	16-18
2	Металл(профнастил)	12-13
3	Металл(профнастил) ва банер	14-15

Маҳаллий қатнов қисми бўлган шаҳар магистрал кўчаларида ҳамда лойиҳаланаётган шаҳар магистрал кўчаларда ҳаракатни ташкил этиш, шовқин ютувчи қопламаларни қўллаш ва кўкаламзорлаштириш каби тадбирларни қўллаш(20-расм) орқали 12-26 дБАга шовқин даражасини пасайтириш мумкин.



20-расм. Шовқинга қарши чора-тадбирларни биргаликда қўллаш

**Изоҳ:** Ҳаракатни асосий йўлда 70 км/соат тезлик, қўшича тасмаларда 50 км/соатга тушириш орқали 3-4 дБА, шовқин ютувчи қопламалар қуриш орқали 5-6 дБА, тавсия этилаётган дарахтларни эккан ҳолда кўкаламзорлаштириш схемаларини қўллаш орқали 4-16 дБА, жами 12-26 дБАга шовқин даражасини тушириш мумкин.

Диссертация тадқиқотлари натижасида ҳисобланган иқтисодий самарадорлик йилига аҳоли яшаш уйларида яшовчи ўртача 500 нафар аҳоли учун 23 718 870 сўм, мактабларда таълим олувчи ўртача 500 нафар ўқувчи учун 36 176 370 сўм, шифохонада даволанувчи ўртача 500 нафар бемор учун 51 852 870 сўмни ташкил этади.

## ХУЛОСА

“Шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт-эксплуатацион ҳолатини транспорт шовқинига таъсирини баҳолаш ва прогнозлаш (Тошкент шаҳри мисолида)” мавзусидаги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Тошкент шаҳридаги 6,8,10 тасмали шаҳар магистрал кўчаларида транспорт шовқини тадқиқ қилинганда, шаҳар магистрал кўчалари бўйлаб 50 м масофадаги селитеб ҳудудларда транспорт шовқини меъёрдан 15–20 дБАгача баланд даражадалиги аниқланди.

2. Шаҳар магистрал кўчаларининг транспорт шовқинини баҳолаш бўйича мезон ишлаб чиқилди.

3. Шаҳар магистрал кўчаларида олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра ҳаракат тезлиги 20 км/соатдан 70 км/соатга кўтарилганда шовқин даражаси 10 дБАга ҳамда шаҳар магистрал кўчаларида ҳаракат миқдори таркибида юк автомобилларининг улуши 40 % гача бўлганда шовқин даражаси 5 дБА га ошиши аниқланди.

4. “А.Темур” шох кўчасида транспорт оқимининг зичлиги 20 авт/км дан 100 авт/км га ошиши, шовқиннинг эквивалент даражаси 75,7 дБА дан 61,4 дБА га пасайиши аниқланди.

5. Тадқиқотлар натижасига кўра, шаҳар магистрал кўчалари қопламаларининг ғадир-будирлиги 1,5 мм ва равонлиги IRI бўйича  $\leq 1,5$  м/км бўлганда энг кам шовқин чиқиши ҳамда йўл қопламаларидаги микромирилиш, 3 см дан катта ёриқлар, ғилдирак изи, ўйиқлар каби нуқсонларни вақтида бартараф этмаслик шовқин даражасини 2–6 дБА га ошириши аниқланди.

6. Турли дарахт ва буталарни экиш схемсига нисбатан транспорт шовқинини пасайтириш даражалари аниқланди.

7. Маҳаллий шароитдан келиб чиқиб, Тошкент шаҳридаги мавжуд шовқиндан ҳимояловчи темирбетон конструкцияли экранлар 16–18 дБА, металл(профнастил) экранлар 12–13 дБА, металл(профнастил) ва банер биргаликдаги экранлар 14–15 дБА га шовқин даражасини пасайтириши аниқланди.

8. Транспорт шовқини даражасини прогнозлашнинг такомиллаштирилган модели ишлаб чиқилди.

9. Ишлаб чиқилган тавсияларнинг иқтисодий самарадорлиги йилига (500 нафар инсонлар ҳисобидан) аҳоли яшаш уйларида яшовчилар учун 23 718 870 сўм, мактабларда таълим олувчилар учун 36 176 370 сўм, шифохонада даволанувчилар учун 51 582 870 сўмни ташкил этиши аниқланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.18/30.12.2019.Т.09.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
ТРАНСПОРТНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ХОЛИҚОВ АЛИШЕР ИСАН ЎҒЛИ**

**ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТРАНСПОРТНО-  
ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ  
МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ НА ТРАНСПОРТНЫЙ ШУМ  
(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТАШКЕНТА)**

**05.09.02 – Основания, фундаменты и подземные сооружения. Мосты и транспортные  
тоннели. Дороги, метрополитены**

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

**Ташкент - 2022**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2021.4.PhD/T2548.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном транспортном университете.

Автореферат диссертации на трех языках(узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайта ([www.tstu.uz](http://www.tstu.uz)) и в информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)

**Научный руководитель:**

**Азизов Кудратилла Хусанович**  
кандидат технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Джаббаров Саидбурхан Тулаганович**  
доктор технических наук, профессор

**Сагтаров Алишер Абдувахобович**  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:**

**Ташкентский архитектурно-строительный институт**

Защита диссертации состоится "19" 03 2022 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.18/30.12.2019.T.09.01 при Ташкентском государственном транспортном университете. (Адрес: 100167. г. Ташкент, улица Адылхожаев, 1. Тел./факс: (998-71) 277-54-87, e-mail: [tashiit\\_rektorat@mail.ru](mailto:tashiit_rektorat@mail.ru)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентском государственном транспортном университете. (зарегистрирована № 054). (Адрес: 100167. г. Ташкент, улица Адылхожаев, 1. Тел./факс: (998-71) 277-54-87, e-mail: [tashiit\\_rektorat@mail.ru](mailto:tashiit_rektorat@mail.ru)).

Автореферат диссертации разослан "9" 03 2022 года.  
(реестр протокола рассылки № 12 от "5" 02 2022 года).



**А.А.Рискулов**  
Председатель научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
д.т.н., профессор

**Р.М.Худайкулов**  
Ученый секретар научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
PhD, доцент

**А.А.Ишанходжаев**  
Председатель Научного семинара при  
научном совете по присуждению  
ученых степеней д.т.н., профессор

## Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Шум, занимавший пятое место в мире по экологическим проблемам в 1980-е годы, стал вторым по сей день, в то время как шумовое загрязнение в современных городах занимает первое место среди факторов, негативно влияющих на здоровье современного городского населения, также 30-40% населения современных крупных городов живет в акустически неблагоприятных условиях. По данным Всемирной организации здравоохранения, уличный шум привел к ухудшению слуха у 16 процентов населения мира (~ 1 миллиард человек). С проблемой дорожного шума борются все страны мира, в том числе такие развитые страны, как США, Великобритания, Норвегия, Швеция, Франция, Германия, Италия, Япония, Китай, Российская Федерация, Беларусь. Применение мероприятий по снижению транспортного шума за счет улучшения транспортно-эксплуатационного состояния относительно экономических городских магистралей имеет важное значение как в нашей стране, так и в мире.

Как показывает мировая практика, современные инженерно-архитектурные мероприятия против наиболее важных транспортных шумов в решении проблем транспортного шума всегда находятся в центре внимания и в этом направлении ведется большая работа. Важно разработать мероприятия по снижению транспортного шума путем оценки и прогнозирования воздействия транспорта на магистральные улицы города, а также провести исследования по обеспечению экологической безопасности селитебных территорий вдоль магистральных улиц города.

В последние годы в стране особое внимание уделяется устранению и предотвращению экологических проблем в крупных городах. В настоящее время интенсивность движения на магистральных улицах Ташкента достигла 15000 авто/час, что приводит к увеличению уровня шума от транспорта в селитебных районах на 15-20 дБА. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы «...развитию дорожно-транспортной, инженерно-коммуникационной и социальной инфраструктуры, обеспечивающих улучшение условий жизни населения, а также обеспечение экологической безопасности проживания людей...»<sup>4</sup>, а также в Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы «...Цель 79: Предотвращение имеющихся экологических проблем, наносящих вред здоровью и генофонду населения. Цель 80: Защита экологии и окружающей среды, улучшение экологического состояния городов и районов, реализация общенационального проекта “Зеленый край”...»<sup>5</sup> выделено. При выполнении этих задач, в том числе по снижению шума от транспорта в городах, важно улучшить транспортно-эксплуатационное состояние магистральных улиц,

---

<sup>4</sup>Указ Президента №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

<sup>5</sup>Указ Президента № УК-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

организовать движение транспорта и эффективно организовать мероприятия по благоустройству городских магистральных улиц.

Законы Республики Узбекистан «Об автомобильных дорогах» (2007 г.), Указах Президента Республики Узбекистан №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-5890 «О мерах по глубокому реформированию системы дорожного хозяйства Республики Узбекистан» указы, №ПП-4545 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления дорожной отраслью», №ПП-3262 «О мерах по совершенствованию системы озеленения и архитектурно-ландшафтного конструирования автомобильных дорог», Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан №584 «О мерах по дальнейшему развитию инфраструктуры автомобильных дорог и совершенствованию системы организации дорожного движения» и реализации иного законодательства в сфере в определенной степени, и в рамках поставленных в них задач была проведена данная исследовательская работа.

**Соответствие исследования приоритетам направлениям развития науки и технологий в республике.** Данное исследование является частью республиканской программы развития науки и технологий “II. Энергетика, энергосбережение, транспорт, машины и оборудование”.

**Степень изученности проблемы.** Крупнейшие мировые исследователи провели исследования транспортного шума на городских магистральных улицах. В частности, ученые V.Favre, D.Gilbert, Dubois, D.R.Johnson, E.G.Saundgers, I.M.Rapin, Klaus-Peter Glaeser, U.Sandberg, Mogrovejo, de León Izeppi, McGhee, Ulrich, J.Luong, Kai Huang, Zuzana Kabesova, которые провели обширные исследования в развитых странах. Ученые, проводившие исследования по этой проблеме в СНГ: А.С.Прохода, А.С.Злыгостев, Б.Г.Прутков, В.Н.Покидко, В.В.Васильева, Г.Л.Осипов, П.И.Поспелов, И.А.Шишкин, О.О.Крузе, М.В.Немчинов, С.Ю.Дресвянников, Е.В.Кашевская, Н.А.Ткач, Н.Н.Минина, Ю.Э.Васильев, С.Н.Крикун, А.А.Бойко, М.Б.Афанасев и др. проводили исследования.

В нашей стране ряд учеными проводились исследования по оценке, прогнозированию и снижению транспортного шума на городских улицах. В том числе, К.Х.Азизов, З.И.Худайбердиев, К.Т.Усманов добились положительных результатов путем решения различных задач в данной области посредством теоретических и экспериментальных исследований с учетом воздействия на свойства окружающей среды.

Но, К.Х.Азизов и З.И.Худайбердиев изучили поток автомобилей и тракторов на дорогах общего пользования, сегодня тракторы в городском движении почти не встречаются и конструкция транспортных средств усовершенствовалась. К.Т.Усманов теоретически провел сравнение комплекса шумозащитных мероприятий. Это показывает, что в республике недостаточно изучена оценка и прогнозирование влияния транспортно-эксплуатационного состояния магистральных улиц на транспортный шум.

Кроме того, тот факт, что требования нормативных документов по снижению транспортного шума и его вреда не основаны на результатах исследований, проведенных в местных условиях, что приводит к совершенствованию наших национальных нормативных документов в процессе изучения проблемы.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.**

Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ по теме «Изучение особенностей строительства и эксплуатации автомобильных дорог Узбекистана» (2017-2020 гг.)" при кафедре «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог» Ташкентского института по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог.

**Целью исследования.** снижение уровня транспортного шума за счет оценки влияния дорожного движения на транспортно-эксплуатационное состояние городских магистралей и уровня благоустройства и прогнозирования его изменений.

**Задачи исследования:**

- оценка текущего состояния транспортного шума на городских магистралях и селитебных территориях;
- разработка критериев оценки транспортного шума на городских магистралях;
- определение и прогнозирование влияния показателей транспортного потока и дорожного покрытия городских автомагистралей на транспортный шум;
- благоустройство городских магистралей и определение влияния экранов на транспортный шум;
- разработка рекомендаций по улучшению транспортно-эксплуатационного состояния городских автомобильных дорог для снижения транспортного шума и определения экономической эффективности.

В качестве **объекта исследования** были выбраны магистральные улицы Ташкента.

**Предмет исследования.** Оценка и прогнозирование транспортно-эксплуатационного состояния магистральных улиц города и влияние показателей качества транспортного потока на транспортный шум.

**Методы исследования** В процессе исследования использовались эксперименты, математическая статистика, корреляционно-регрессионный анализ и моделирование, систематический и теоретический анализ, синтез ключевых компонентов.

**Научная новизна исследования заключается в следующем:**

- в результате экспериментальных исследований в реальных уличных условиях определено комплексное влияние интенсивности движения, скорости, состава и гладкости и шероховатости дорожного покрытия при движении по городским магистралям на шум от транспорта;

- экспериментальными исследованиями установлены пределы влияния дефектов дорожного покрытия магистральных улиц города на уровень транспортного шума в процессе эксплуатации;

- Критерии оценки воздействия движения на городских магистралях с учетом воздействия на здоровье человека;

- В целях предотвращения проблемы ожидаемого транспортного шума усовершенствована модель прогнозирования влияния трафика на будущие условия движения и эксплуатации магистральных улиц города с учетом транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия и воздействия дефектов.

**Практические результаты исследования заключается в следующем:**

шум от транспорта снижен до 7 дБА за счет организации движения по городским магистралям, исходя из требований санитарных норм, предъявляемых к территориям зданий, расположенных вдоль городских магистралей;

в целях снижения уровня транспортного шума разработаны предложения по ровности дорожного покрытия магистральных улиц города, нормам шероховатости и своевременному и эффективному устранению дефектов;

по результатам исследования эффективность снижения уровня транспортного шума до 18 дБА достигнута за счет озеленения за счет 16 пород деревьев и установки шумозащитных экранов для снижения транспортного шума на городских магистралях;

рекомендовано разработать уже существующие меры и проектные решения путем прогнозирования будущего транспортного шума на городских магистралях с использованием усовершенствованной модели.

**Достоверность результатов исследования** исследование проводилось с использованием современных методов и инструментов, использовались методы математической статистики, а полученные результаты основывались на сравнении с результатами, полученными в реальных экспериментах. Это подтверждается усовершенствованной моделью прогнозирования транспортного шума и совместимостью математических моделей.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования объясняется выявлением закономерностей посадки деревьев и схем посадки в локальной среде, которые эффективно защищают транспортно-эксплуатационное состояние городских магистралей от транспортного шума, а также совершенствуют модель дорожного движения. прогнозирование шума на основе местных исследований.

Практическая значимость результатов исследования объясняется эффективным устранением дефектов поверхности при эксплуатации городских автомобильных дорог, их озеленением, повышением эффективности организации дорожного движения, снижением влияния транспортного шума на здоровье человека.



**Внедрение результатов исследования.** По полученным результатам для снижения транспортного шума за счет улучшения транспортно-эксплуатационного состояния магистральных улиц города:

для предприятий и организаций, эксплуатирующих городские автомобильные дороги, внедрены рекомендации по снижению транспортного шума за счет организации движения на городских магистралях и улучшения состояния дорожного покрытия (Справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан от 16 декабря 2021 года № 03-4860). В результате уровень шума был снижен до 7 дБА за счет организации дорожного движения;

был представлен выбор местных пород деревьев, которые обладают свойством снижать транспортный шум на магистральных улицах города, а также схемы их посадки и установки противозумовых экранов с учетом местных условий (Справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан от 16 декабря 2021 года № 03-4860). В результате за счет применения методов озеленения и установки шумозащитных экранов уровень шума от транспорта был снижен до 18 дБА;

совершенствована модель прогнозирования транспортного шума (Справка Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан от 16 декабря 2021 года № 03-4860). Модель использовалась для разработки предварительных мероприятий и проектных решений по прогнозированию будущего транспортного шума на городских магистральных улицах.

**Апробация результатов исследования.** Результаты этого исследования обсуждались на 3 Международных (в том числе 1 конференции по Scopus) и 4 Республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из которых 4 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных для публикации основных научных результатов докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, 3 из них опубликованы в республиканских и 1 из них в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литератур и приложений. Общий объем диссертации 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Введение.** В вводной части диссертации приведена актуальность темы диссертации, указано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, обосновывается степень изученности проблемы, описывается цель, задачи, объект и предмет исследования, научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты теоретические и практические значения полученных результатов,

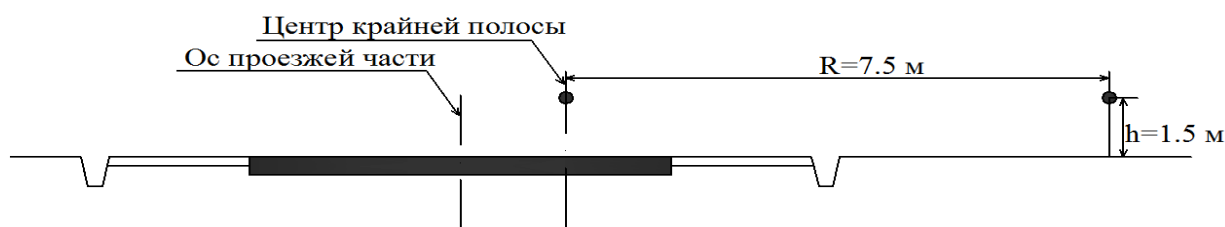
внедрение результатов исследований, а также приведены данные об опубликованных работах и структура диссертации.

В первой главе диссертации на тему «**Современное состояние транспортного шума в городских магистральных улицах**» на основании литературы Всемирная организация здравоохранения констатирует, что здоровье человека зависит от условий окружающей среды на 5-10 % и шум является вторым по величине экологических проблем в мире.

В странах Европы основным источником шума является автомобильный транспорт, на долю которого приходится 75-90%. В Риме, например, акустическое загрязнение населения автомобильным транспортом составляет 75 %, а в России, одной из стран СНГ, зашумленность населения составляет 58 %.

Наиболее важными являются исследования российского ученого А.П. Харламова (2012), установившего влияние транспортного шума на предрасположенность детей раннего возраста к сердечно-сосудистым заболеваниям, австралийские исследователи установили, что шум в крупных городах сокращает продолжительность жизни на 8-12 лет, определено, что шум 36% опаснее чем курение табачных изделий. Длительный шум выше 70 дБ(А) на автомагистралях приводит к потере слуха человека, причем эта способность необратима. Люди, живущие в районах с уровнем шума от уличного движения 65-70 дБА, на 20% более склонны к развитию сердечных заболеваний, чем люди, живущие в других спокойных районах.

В Армении, в Беларуси, в Киргизии, в России, в Украине, также в нашей стране на сегодняшний день транспортный шум измеряется по требованиям ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортный поток. Методы измерения шумовых характеристик». Замеры проводятся на чистых и сухих участках дорожного покрытия, а также на правом участке дороги на расстоянии 50 м от остановок общественного транспорта и перекрестков. Для измерения шума транспортного потока в составе легковых, грузовых автомобилей, автобусов, троллейбусов, трамваев и мототранспортов, микрофон шумомера размещают на расстоянии  $7,5 \pm 0,2$  м от оси крайний полосы движения и  $1,5 \pm 0,1$  м над дорожным покрытием.



**Рис. 1. Схема измерения транспортного шума по ГОСТ 20444-14**

Для получения достаточно точного результата шум транспортного потока измерялся не менее 10 минут при количестве движения более 1000 авт/час, не менее 20 минут при количестве движения 500-1000 авт/час и не менее 30 минут при количестве движения до 500 авт/час.

Постановлением Президента Республики Узбекистан от 11 сентября 2017 года № ПП-3262 «О мерах по совершенствованию системы архитектурно-ландшафтного проектирования и благоустройства дорог» предусмотрена посадка кустарников и деревьев вдоль дорог, но в условиях Узбекистана схема посадки и шумоподавление исследований не проводилось. Когда мы проводили исследование, существующие посаженные деревья имели низкий коэффициент шумоподавления, потому что деревья были посажены для архитектурно-ландшафтного вида, а не по конкретным схемам, предложенным для снижения уровня шума. Наиболее распространенные деревья в Ташкенте, а также те, которые растут в местных условиях, перечислены в таблице 1.

Таблица 1

Существующие виды деревьев для снижения шума в городе Ташкент

№	Виды деревьев и кустарников	Количество рядов в смешанной схеме	Ширина придорожной зоны деревьев, м	Уровень снижения шума, дБА
1	Тутовник/Тутовник	2	15	4
2	Тутовник / Орех / Ясень	3	15	3
3	Ясень / Ясень / Ясень	3	15	2
4	Абрикосы / Абрикосы	2	20	4
5	Софора японская / Ясень	2	13	2,5

Учитывая дороговизну строительства шумозащитных сооружений на городских улицах с повышенным уровнем шума, организацию относительно дешевого движения транспорта, разработка рекомендаций по снижению шума за счет улучшения транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия является актуальным вопросом. Многие ученые, в том числе Klaus-Peter Glaeser, U.Sandberg, de León Izeppi, Ulrich, Dubois, П.И.Поспелов, В.Н.Покидко, М.В.Немчинов, С.Ю.Дресвянников, Е.В.Кашевская и Ю.Е. Васильев в своих исследованиях изучали показатели качества транспортного потока по улицам-дорогам и транспортно-эксплуатационное состояние дорожного покрытия, но дефекты дорожного покрытия не учитывались. В заключение, анализ показывает, что влияние транспортного потока и транспортно-эксплуатационное состояние дорожного покрытия на шум от транспорта всесторонне не изучено.

Во второй главе диссертации на тему **«Исследование влияния транспортного потока и транспортно-эксплуатационного состояния городских магистральных улиц на распространение транспортного шума»** рассматривается влияние транспортного шума на интенсивность движения, скорость, состав и дорожно-эксплуатационное состояние дорожного покрытия.

В качестве объектов исследования были выбраны магистральные улицы города Ташкента: Нурафшон, Янги Сергели, Малая кольцевая дорога, Нукус, Амир Темур, Большая кольцевая дорога, Ислам Каримов, Мукимий. Для определения состояния дорожного шума на магистральных улицах

г.Ташкента на примере улицы А.Темура были изучены её интенсивность движения и уровень шума в будние и выходные дни, результаты представлены на рис. 2.

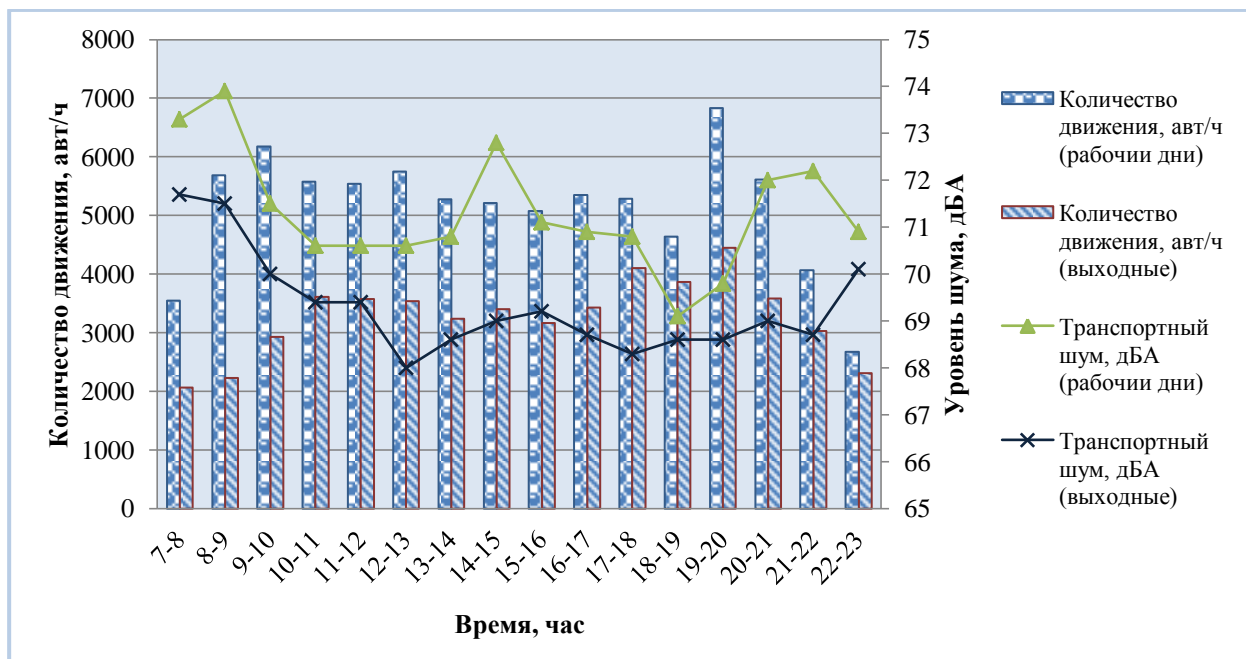


Рис. 2. Изменение уровня шума проспекта А.Темура

Распространение транспортного шума по улице в расстоянии 7,5 м от центра крайней полосы движения и снижение уровня шума по расстоянию 50 м показано на рис. 3.

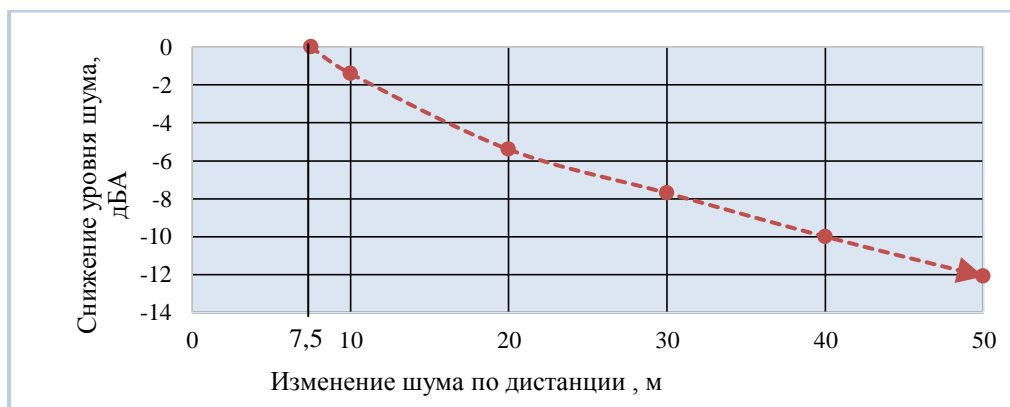


Рис. 3. Линейное распространение транспортного шума

Транспортный шум снижается на 12 дБА при линейном распространении на расстояние 50 м. Нами был проведен осмотр зданий, расположенных в 50 м по улице А.Темура, являющейся объектом исследования, на соответствие требованиям СанПиН 0008-20, результаты представлены на рис. 4.

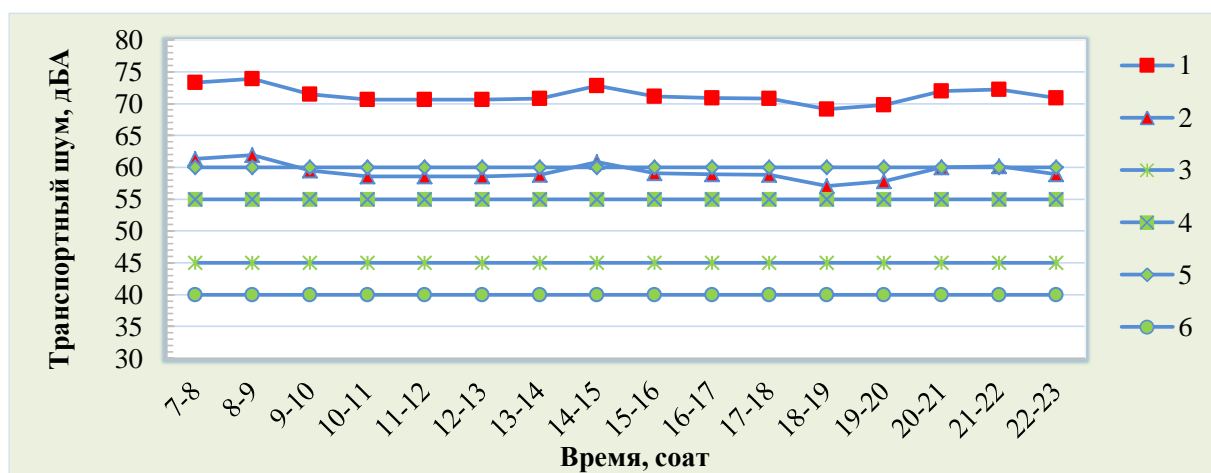


Рис. 4. Соответствие уровня шума в зонах зданий и сооружений, расположенных по магистральной улице «А.Темур» нормам СанПиН 0008-20: 1) уровень шума улицы А. Темура по ГОСТ 20444-2014; 2) снижение уровня шума при его распространении на расстояние до 50 м; 3) в районах, непосредственно прилегающих к больницам, поликлиникам и санаториям; 4) на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, поликлиникам, амбулаториям, диспансерам, домам отдыха, пансионатам, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, дошкольным учреждениям, школам и другим образовательным учреждениям и библиотекам; 5) в районах, непосредственно прилегающих к гостиницам, кемпингам и общежитиям; 6) в зонах отдыха больниц, поликлиник и санаториев.

Исследования проводились по улице А.Темура с полосой движения 4х2, замеры количества и скорости движения представлены на рис. 5. Результаты, полученные при измерении транспортного шума, анализировались в виде 10-минутного интервала. Взаимосвязь между количеством движения и шумом на дорогах в течение этого интервала является основой для прогнозирования шума на дорогах.

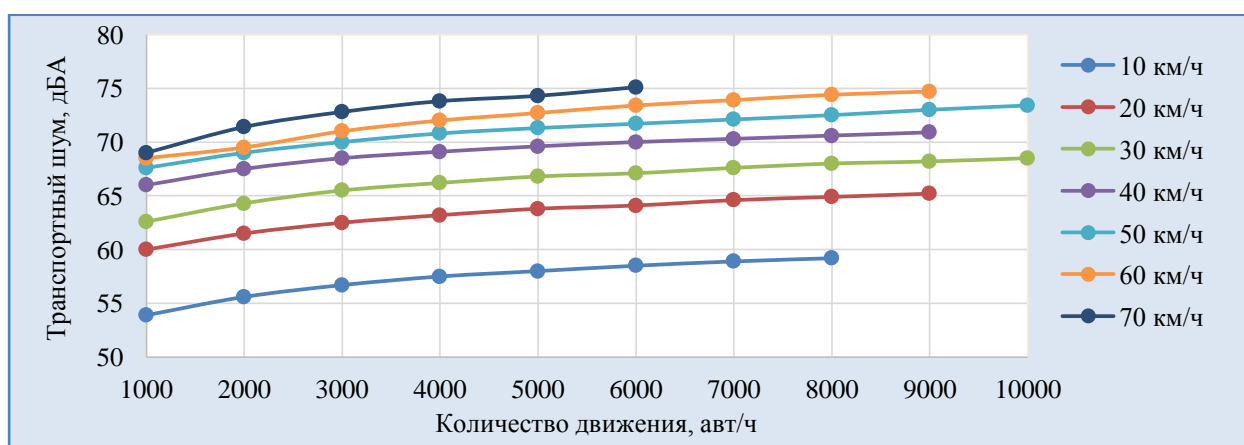
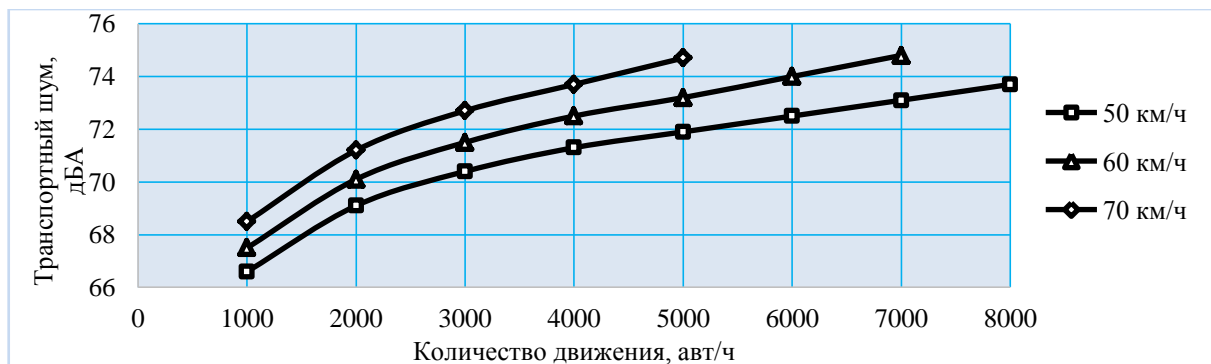


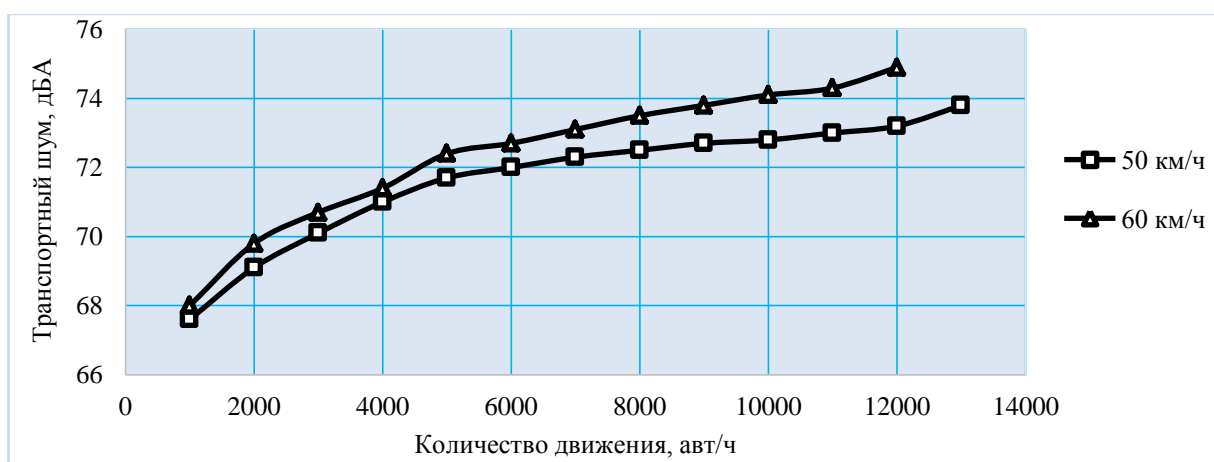
Рис. 5. Влияние количества и скорости движения на шум от уличного движения на 4х2-полосных городских магистральных улицах

Результаты исследования, проведенного для определения влияния количества полос на городских магистральных улицах с полосами 3х2, 5х2 от

выбранных городских магистральных улицах представлены на рисунках 6,7 ниже.

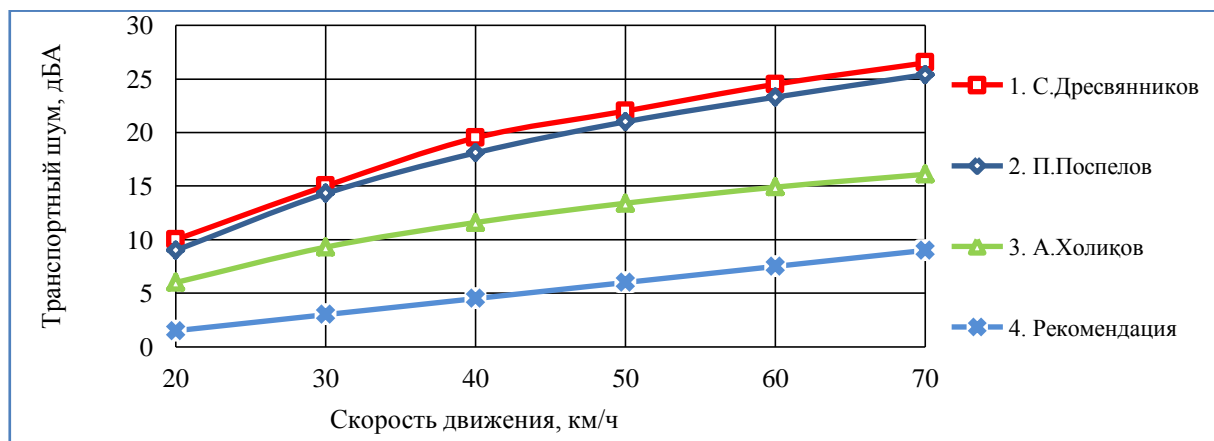


**Рисунок 6. Влияние интенсивности и скорости движения на шум от уличного движения на городских магистралях 3х2 полосы**



**Рисунок 7. Влияние интенсивности и скорости движения на шум от уличного движения на городских магистралях 5х2 полосы**

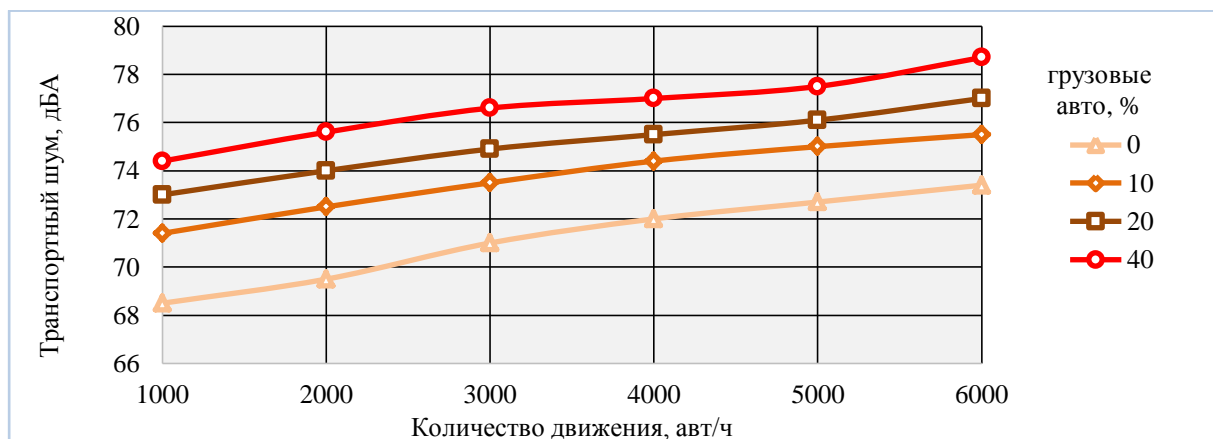
Многие ученые также проводили исследования влияния скорости на транспортный шум и результаты их исследований на главных улицах Ташкента можно увидеть на рис. 8. Увеличение скорости движения также приводит к увеличению уровня шума.



**Рисунок 8. Влияние скорости движения на транспортный шум**

Г. Осипов и П. И. Пospelов сделали наблюдения о влиянии доли грузовых автомобилей в объеме движения в странах СНГ на шум от транспорта.

На сегодняшний день в магистральных улицах городов нашей Республики не проводились наблюдения за влиянием доли грузовых автомобилей в количестве движения на транспортный шум. На рис. 9 ниже представлены результаты исследования влияния доли грузовых автомобилей в количестве движения на транспортный шум на Малом кольцевой дороге.



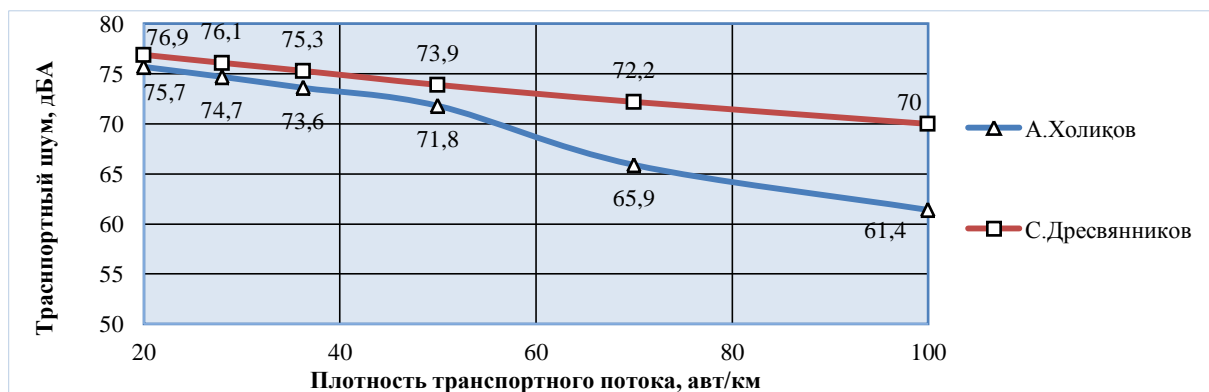
**Рисунок 9. Влияние состава графика на транспортный шум**

По результатам наблюдений на улице А.Темур, одним из объектов исследования, была изучена её пропускная способность, а также определена зависимость между основной схемой транспортного потока и уровнем транспортного шума (рис. 10). В этом графике поток включает до 3% грузовых и легковых автомобилей.



**Рис. 10. Принципиальная схема транспортного потока и взаимодействия транспортного шума**

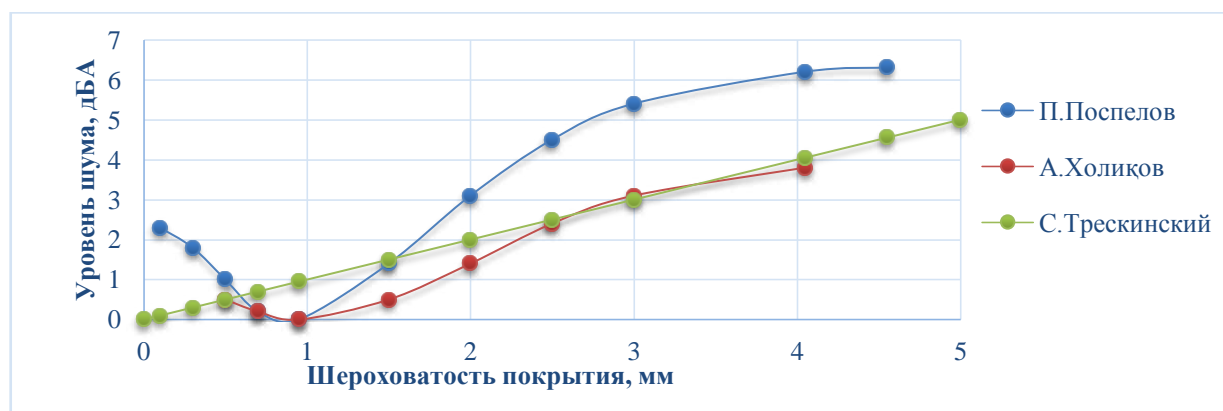
Согласно основной диаграммы уровень шума уменьшается с увеличением плотности транспортного потока. Установлено, что плотность транспортного потока по проспекту А.Темура увеличилась с 20 авт/км до 100 авт/км, эквивалентный уровень шума снизился с 75,7 дБА до 61,4 дБА (рис. 11).



**Рис. 11. Изменение транспортного шума в зависимости от плотности транспортного потока**

Всего в Ташкенте 2380 км улиц и дорог, из них 284 (12%) км городских магистральных улиц, из них 5 (0,2%) км с цементобетонным покрытием и 2375 (99,8%) км с асфальтобетонным покрытием, из которых 49% нуждаются в ремонте. Наши исследования показали, что транспортно-эксплуатационное состояние дорожного покрытия оказывает негативное влияние на шум от транспорта.

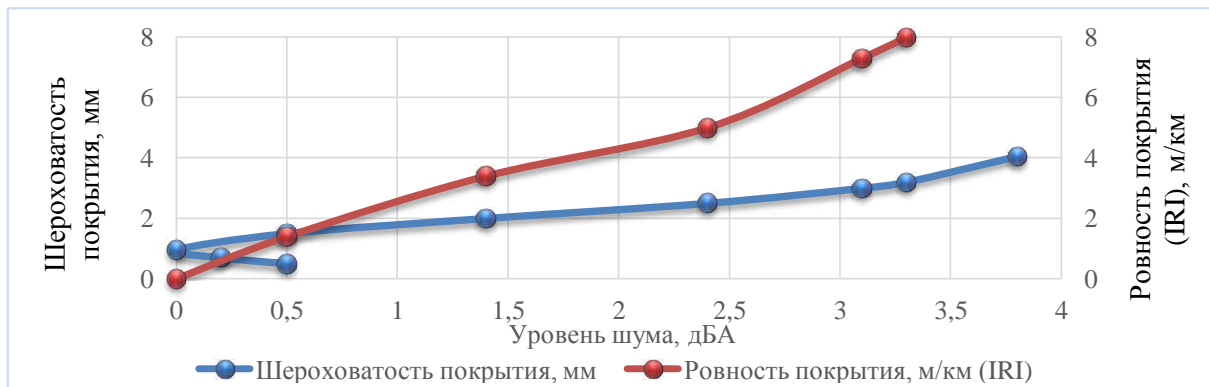
Исследовано влияние неровностей дорожного покрытия на транспортный шум на исследовательских объектах в реальных уличных условиях. Полученные результаты, а также результаты предыдущих исследований показаны на рис. 12 ниже.



**Рис. 12. Влияние шероховатости покрытия на транспортный шум**

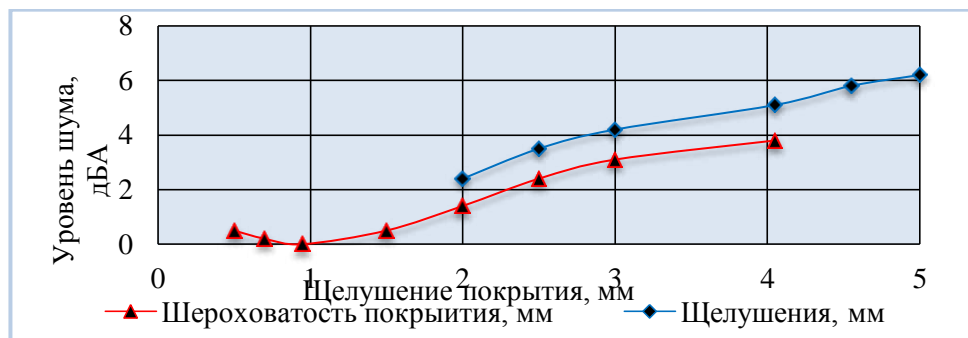
Совместное влияние шероховатости и ровности дорожного покрытия на транспортный шум показано на рис. 13 ниже. Согласно графику на рисунке наименьший шум от транспорта можно наблюдать при шероховатости дорожного покрытия 1,5 мм и гладкости дорожного покрытия 1,4 м/км.





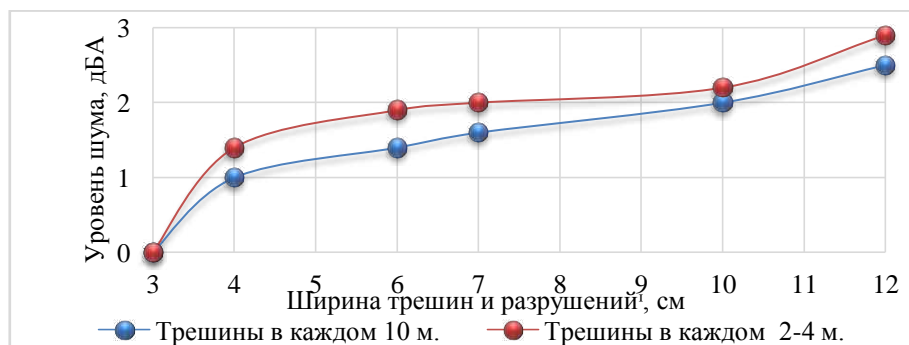
**Рис. 13. Влияние шероховатости и ровность покрытия на транспортный шум**

По результатам исследования уровень шума также увеличивается по мере увеличения шероховатости покрытия. На рис. 14 можно увидеть влияние шелушений глубиной до 5 мм, образовавшиеся в результате шелушения и отделения минеральных зерен от покрытия на уровень шума.



**Рис. 14. Влияние шероховатости поверхности покрытия и макропреобразования на шум**

По результатам исследования, состояния шелушения увеличивает шум на 1-2 дБА по отношению к шероховатости покрытия. Установлено, что выбоины на поверхности покрытия повышают уровень шума на 2-3 дБА. Исследования показали, что любые продольные и криволинейные трещины не влияют на уровень шума. Однако трещины до 3 см не увеличивали уровень шума, а трещины до 3-12 см увеличивали уровень шума до 3 дБА (рис. 15).



**Рис. 15. Влияние трещин на поверхности покрытия на уровень шума**

**Примечание:** Предусмотрены трещины до 3-6 см, разрушения 6-12 см.

Одним из недостатков является смещение верхнего слоя, которое повторяется через каждые 0,4-2,0 м на поверхности покрытия, т.е.

неровности в виде колеи. При наличии колеи транспортные средства снижают скорость с 70 км/ч до 40 км/ч (табл. 2).

Таблица 2

Влияния колеи на увеличения транспортного шума

Содержание объема трафика, %	<i>Промежуточное расстояние колесных дорожек, м</i>			
	<i>0,4</i>	<i>1,0</i>	<i>1,5</i>	<i>2,0</i>
	Повышенный уровень шума, дБА			
100% легковые автомобили	1,0	0,8	0,5	0,5
До 10% грузовые автомобили	1,5	1,5	1,0	1,0
До 20% грузовые автомобили	3,0	2,0	1,5	1,0
До 40% грузовые автомобили	4,0	3,0	2,0	1,5

На основании результатов нашего исследования мы предлагаем следующие критерии оценки, учитывающие в первую очередь необходимость защиты территорий вдоль городских магистральных улиц от шума (табл. 3).

Таблица 3

Критерии оценки по уровню шума на городских магистральных улицах

№	Уровень оценки	Эквивалентный уровень шума, дБА	Примечание
1	Отлично	$L_{\text{факт}} \leq 40$	Безопасный уровень шума для человека согласно рекомендациям ВОЗ.
2	Хорошо	$40 < L_{\text{факт}} \leq L_{\text{норма}}$	До требуемого уровня по Сан-КваМ 0008-20
3	Удовлетворительно	$L_{\text{норма}} < L_{\text{факт}} < 65$	Предел отрицательного воздействия транспортного шума
4	Неудовлетворительный	$65 \leq L_{\text{факт}}$	Превышение лимита негативного воздействия транспортного шума

В третьей главе диссертации на тему «**Разработка и прогнозирование распространения транспортного шума в улично-дорожном районе**» исследуются закономерности изменения и распределения уровней транспортного шума при изменении транспортно-эксплуатационного состояния городских магистральных улиц. Понятие корреляции между математическими величинами представлено понятием функции  $y = \varphi(x)$ , когда единственному значению аргумента  $x$  соответствует только одно из

значений функции  $y$ . В результате регрессионного анализа установлено, что двойная регрессия подчиняется закону нелинейной (кривой) модели.

Наиболее часто используемое теоретическое уравнение линейной регрессии для моделей многомерной регрессии:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon \quad (1)$$

или для отдельных наблюдений  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_m x_{im} + \varepsilon_i \quad (2)$$

**Здесь:**  $b = (b_0, b_1, \dots, b_m)$  - размерный вектор неизвестных параметров ( $m+1$ ), коэффициент  $b_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, m$ ,  $j$  - коэффициент теоретической регрессии. Этот коэффициент описывает влияние значения  $Y$  на изменение  $X_j$ .

На основе  $n$  наблюдений уравнение регрессии модели оценивается следующим образом:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_m x_m \quad (3)$$

**Здесь:**  $b_0, b_1, \dots, b_m$  - оценка параметров  $b_0, b_1, \dots, b_m$ .

При измерении транспортного шума на городских магистральных улицах было измерено 7 влияющих на него показателей, и на основе всех показателей в результате регрессионного анализа с помощью Excel была получена следующая модель:

$$L_{\text{экв}} = 16,1 + 2,6 \ln(N) + 7,5 \ln(V) + 1,1 \ln(P) + 0,83\varphi + 0,03T + 0,02F + 0,41IRI \quad (4)$$

**Здесь:**  $N$ -количество движения, авт/ч;  $V$ -скорость движения, км/ч;  $P$ -Доля грузовых автомобилей в составе движения, %;  $\varphi$ -шероховатость покрытия, мм;  $T$ -температура воздуха, °C;  $F$ -влажность воздуха, %;  $IRI$ -ровность покрытия, м/км.

Мы исследуем значимость уравнения регрессии на основе  $F$ -критерия Фишера. Расчетное значение ( $F_{\text{расч}} = 381,47$ ). Значение  $F$ -критерия в таблице равно 0,95 по вероятности надежности и по числу степеней свободы  $y_1 = k = 8$  и  $u_2 = p - k - 1 = 411 - 8 - 1 = 402$  составляет 1,96. Поскольку  $F_{\text{расч}} > F_{\text{таблица}}$ , уравнение регрессии необходимо признать верным.

$R$  корреляция между факторами с коэффициентом множественности корреляции 0,94 свидетельствует о том, что около 88% произвольной переменной изменчивости с коэффициентом детерминации  $R^2 = 0,88$  учитывалось в модели и 12% было обусловлено другими факторами, не включенными в модель.

Мы оцениваем значимость коэффициентов регрессии, используя  $t$ -критерий Стьюдента. Расчетные значения критерия Стьюдента, следующие: при уровне значимости  $b_1 = 23,1$ ;  $b^2 = 34,2$ ;  $b^3 = 12,2$ ;  $b^4 = 4,67$ ;  $b^5 = 3,3$ ;  $b^6 = 2,6$ ;

$b^7=2,8$   $a=0,05$  и числе степеней свободы  $y=n-k-l=402$  значение критерия в таблице равно 1,96.

При оценке и прогнозировании уровня шума на городских магистральных улицах количество движения по дороге и на ней, а также распределение шума от транспорта в придорожной зоне можно определить по следующей формуле:

$$L_{\text{экв}} = 16,1 + 2,6 \ln(N) + 7,5 \ln(V) + 1,1 \ln(P) + 0,83\phi + 0,03T + 0,02F + 0,41IRI + \Delta L_{\text{н}} - \Delta L_{\text{тар}} - \Delta L_{\text{экp}} \quad (5)$$

**Здесь:**  $N$ —количество движения, авт/ч;  $V$ —скорость движения, км/ч;  $P$ —доля грузовых автомобилей в составе движения, %;  $\phi$ —шероховатость покрытия, мм;  $IRI$ —ровность покрытия, м/км,  $T$ —температура воздуха, °С;  $F$ —влажность, %;  $\Delta L_{\text{н}}$ —поправки учитывающие дефекты на поверхности покрытия, дБА;  $L_{\text{сос}}$ —точечное или линейное распределение шума, дБА;  $\Delta L_{\text{экp}}$ —уровень снижение шума с помощью экрана, дБА.

Исследования показали, что почти все дефекты на поверхности покрытия увеличивают уровень шума, и во многих случаях будет необходимо ограничивать скорость до их устранения. С учетом дефектов на поверхности покрытия поправки определяются по формуле. Корректировки вносятся по результатам исследования, представленного во второй главе.

$$\Delta L_{\text{н}} = \Delta L_{\text{м}} + \Delta L_{\text{в}} + \Delta L_{\text{т}} + \Delta L_{\text{колея}} \quad (6)$$

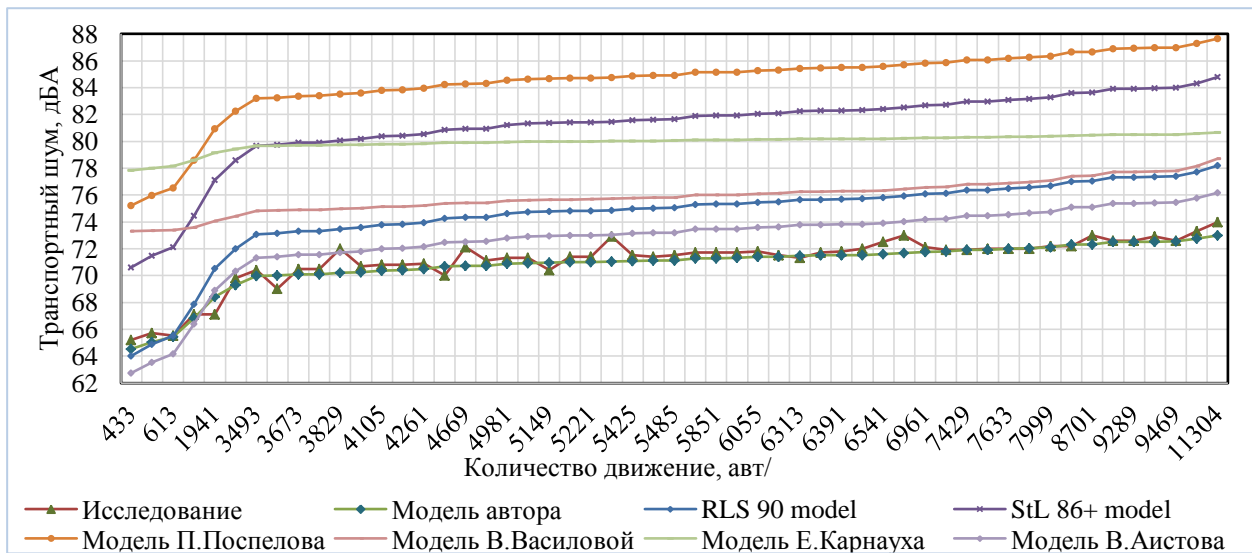
**здесь:**  $\Delta L_{\text{м}}$ —поправка учитывающий микроизнос покрытия, дБА;  $\Delta L_{\text{в}}$ — поправка учитывающий выбоин покрытия, дБА;  $\Delta L_{\text{т}}$ — поправка учитывающий трещин на поверхности покрытия, дБА;  $\Delta L_{\text{кол}}$ — поправка учитывающий колеи на покрытиях, дБА.

В результате наших исследований существующая формула для точечного и линейного распределения уровней шума  $L_{\text{рас}}$  имеет следующий вид::

$$L_{\text{рас}}^{\text{л}} = 13lg \frac{R}{R_0} \quad (7), \quad L_{\text{рас}}^{\text{т}} = 24lg \frac{R}{R_0} \quad (8)$$

**здесь:**  $R_0$ —расстояние от источника шума до точки измерения 7,5 м;  $R$ —расстояние от расчетной точки до точки измерения, м.

В рис.16. результаты исследования усовершенствованного модели прогнозирования сравнивается с несколькими моделями прогнозирования, используемыми сегодня в мире. (скорость 50 км/ч, доля грузовых автомобилей в составе 1%, шероховатость дорожного покрытия  $\phi = 2$  мм, ровность дорожного покрытия  $IRI = 4$  м/км).



**Рис. 16. Сравнение оптимизированной модели и доступных моделей**

Тот факт, что реальный шумовой режим на городской трассе и результаты, измеренные с 10-минутными интервалами, учитываются при обработке результатов опроса, показывает, что данная модель может быть использована для прогнозирования транспортного шума в будущем. Усовершенствованная автором модель отличается от других моделей учетом состава объемов движения в Ташкенте, транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия, а также температуры и влажности.

Следующая схема (рисунок 17) используется для использования усовершенствованной модели обнаружения транспортного шума и предложенных критериев оценки.



**Рис. 17. Схема мероприятий по оценке транспортного шума**

В четвертой главе диссертации под названием «**Мероприятия по снижению транспортного шума и их технико-экономическое обоснование**» даны рекомендации по снижению транспортного шума за счет

организации движения на городских улицах, улучшения транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия и установки озеленения и экранов.

1. Определены следующие мероприятия по организации движения для снижения транспортного шума на магистральных улицах города (таблица 4):

Таблица 4

№	Рекомендуемые мероприятия	Уровень снижения шума, дБА
1	Снижение интенсивности движения на улицах города, прежде всего, развитие общественного транспорта и организация «подпорных» стоянок на въездах в город.	2-3
2	Отметка магистральных улиц для движения грузовых автомобилей в сети городских улиц.	3-4
3	Ограничить скорость до 50 км/ч для всех транспортных средств на территориях, непосредственно прилегающих к больницам, поликлиникам и санаторно-курортным учреждениям и зонам отдыха.	3-4
4	Ограничение скорости для грузовых автомобилей — 50 км/ч, для легковых автомобилей — 60 км/ч на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, поликлиникам, профилакториям, домам отдыха, пансионатам, домам престарелых, гостиниц.	4-5
5	Ограничение скорости для всех транспортных средств до 30 км/ч на территориях, непосредственно прилегающих к дошкольным учреждениям, школам и другим образовательным учреждениям	6-7
6	Ограничить скорость до 50 км/ч, использовать светофоры в режиме «желтый» на магистральных улицах после 23 <sup>00</sup> .	3-4
7	Установить на дорожное покрытие знаки 1.16 «Неровная дорога» и 3.24 «Высокая скорость ограничена» (50 км/ч) до устранения колеи на покрытия.	3-4
8	Обеспечение автоматических гибких оптимальных режимов работы светофоров (продолжительность фаз, дополнительный поворот на лева и на права).	4-5

2. Рекомендации по повышению транспортно-эксплуатационного состояния покрытий городских магистральных улиц (таблица 5):

Таблица 5

№	Рекомендуемые мероприятия	Уровень снижения транспортного шума, дБА
1	Строительство дорожных развязок на магистральных	6-7

	улицах города для уменьшения неравномерности движения, перевода пешеходов на разные уровни и обеспечения бесперебойного проезда перекрестков	
2	Поэтапная укладка шумопоглощающего покрытия в период ввода и реконструкции городских магистральных улиц	3-6
3	Обеспечения шероховатости покрытия в диапазоне 0,7-2,0 мм	2
4	Отметить ровность покрытия по IRI 3 м/км	2-3
5	Предотвращение возникновения микроизноса в период эксплуатации	3-6
6	Не допускать увеличению трещин более 3,0 см на поверхности покрытия	1,5-2,0
7	Разработка руководства о поэтапном строительстве шумопоглощающих покрытий и устранении дефектов на покрытиях для предприятий по эксплуатации городских улиц	3-10

3. Рекомендации по устройству экранов и озеленению городских магистральных улиц: Снижение уровня транспортного шума за счет размещения деревьев (Биота восточная, Туя западная, Можжевельник виргинский, Сосна эльдарская, Бумажное дерево, Дуб черешчатый, Карагач виды, Каталпа красивая, Каштан конский обыкновенный, Клен, Липа виды, Сафора японская, Тополь белый, Ясень) и кустарников (живой изгороди, Бересклет японская ) в озеленении по приведенным ниже схемам (рисунок 18) представлено в таблице 6.

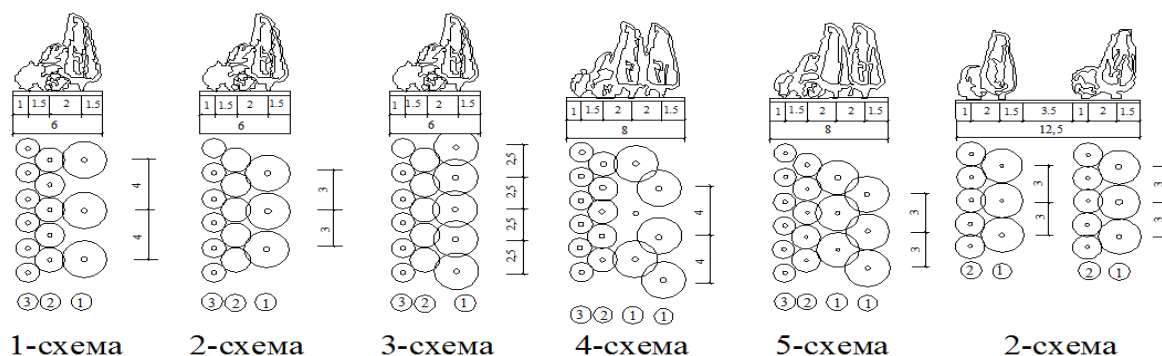


Рис. 18. Конструкции зеленых защитных полос (ЗЗП) от шума

Таблица 6

Вид ЗЗП	Схемы ЗЗП от шума	Акустическая эффективность, дБА	Вид ЗЗП	Схемы ЗЗП от шума	Акустическая эффективность, дБА
1	Схема 1	2,5	4	Схема 4	3
2	Схема 2	3	5	Схема 5	3,5
3	Схема 3	3	6	Схема 6	4

В Таблице 7 показано снижение транспортного шума с использованием различных экранов (рис. 19) при снижении уровня транспортного шума.

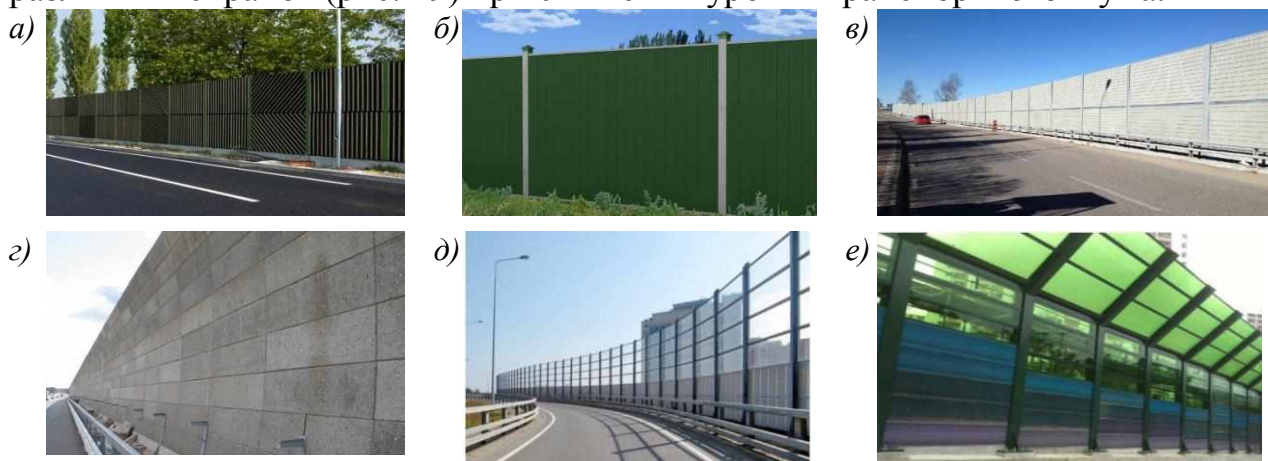


Рис. 19. Защитные экраны от шума: а и б металл, в и г железобетон, д и е изготовлены от прозрачных пластичемких материалов

Таблица 7

№	Наименование экранных материалов	Снижение шума, дБА
1	Железобетонное конструкция	16-18
2	Металл(профнастил)	12-13
3	Металл(профнастил) и банер	14-15

Снизить уровень шума до 12-26 дБ можно за счет применения таких мер, как организация движения по магистральным улицам города, которые являются частью местных рейсов, а также по магистральным улицам города в рамках проектирования, нанесения шумопоглощающих покрытий и благоустройства территории (рис. 20).

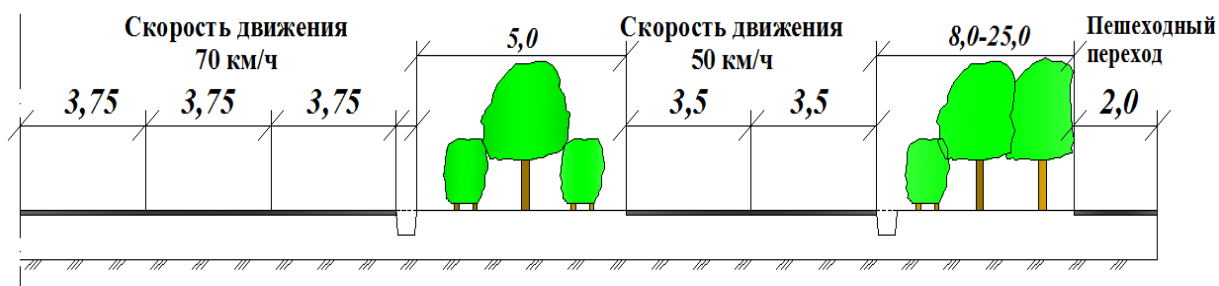


Рис. 20. Совместное использование мер по борьбе с шумом

**Примечание:** Снижение скорости движения до 70 км/ч по магистральной дороге, до 50 км /ч на дополнительных полосах снижает уровень шума на 3-4 дБА, 5-6 дБА за счет создания шумопоглощающих покрытий, 4-16 дБА за счет применения схем озеленения без посадки рекомендуемых деревьев, снижает уровень шума в общей сложности 12-26 дБА.

Экономическая эффективность, рассчитанная в результате диссертационного исследования, составляет 23 718 870 сум для среднего населения в 500 человек, проживающих в жилых домах в год, 36 176 370 сум для среднего учащегося, обучающегося в школах, 51 852 870 сум для среднего пациента, получающего лечение в больнице, и расходы на реализацию мероприятий.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования, проведенного по диссертации доктора философии (PhD) технических наук на тему "Оценка и прогнозирование влияния транспортно-эксплуатационного состояния магистральных улиц на транспортный шум (на примере города Ташкента)", были представлены следующие выводы:

1. При исследовании шума дорожного движения на магистральных улицах города с 6,8,10 полосами движения в городе Ташкенте, шум дорожного движения в жилых районах на расстоянии 50 м вдоль магистральных улиц города был определен что шум превышает от уровня нормы до 15-20 дБ.

2. Разработаны критерии оценки транспортного шума магистральных улиц города.

3. Согласно результатам исследования, проведенного на городских магистральных улицах, когда скорость движения увеличилась с 20 км/ч до 70 км/ч, уровень шума увеличился до 10 дБ, а также до 40% доли грузовых автомобилей в объеме движения по городским магистральным улицам, уровень шума увеличился до 5 ДБА.

4. Определено, что на улице А.Темура с увеличением транспортного потока от 20 авт/км до 100 авт/км, то наблюдается снижение уровня эквивалента шума от 75,7 дБА до 61,4 дБА.

5. По результатам исследования, выявлено что при шероховатости покрытия 1,5 мм и ровности по IRI  $\leq 1,5$  м/км уровень шума минимальный, однако недоустранение своевременных дефектов таких как микроизнос, трещин более 3 см, колеи, выбоин повышает уровень шума на 2–6 дБА.

6. Уровни снижения транспортного шума были определены в зависимости от схемы посадки различных деревьев и кустарников.

7. В связи с местными условиями было определено, что комбинированные экраны снижают уровень шума до 16-18 ДБА, металл (профнастил) 12-13 ДБА, металл (профнастил) и банер 14-15 ДБА благодаря существующей защите от шума в городе Ташкенте.

8. Разработан усовершенствованный модель прогнозирования уровня транспортного шума.

9. Было определено, что экономическая эффективность разработанных рекомендаций составляет 23 718 870 сумов в год (со счетов 500 человек) для жителей жилых домов, 36 176 370 сумов для школьников, 51 582 870 сумов для людей в стационаре.



**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.18/30.12.2019.T.09.01 ON AWARDING  
SCIENTIFIC DEGREES AT THE TASHKENT STATE TRANSPORT  
UNIVERSITY**

---

**TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY**

**KHOLIKOV ALISHER ISAN O'G'LI**

**PREDICTING AND ESTIMATING THE IMPACT OF TRANSPORT  
MAINTENANCE INDICATORS TO TRAFFIC NOISE IN CENTRAL CITY  
ROADS (FOR EXAMPLE TASHKENT CITY)**

**05.09.02 – Basements, foundations and underground structures.  
Bridges and transport tunnels. Roads and subways**

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

**Tashkent - 2022**

The theme of doctor the philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number № B2021.4.PhD/T2548.

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](http://www.tstu.uz) and on the website of "ZiyoNet" Information and educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Scientific consultant:** **Azizov Kudratilla Khusanovich**  
candidate of technical sciences, professor

**Official opponents:** **Djabbarov Saldurxan Tulaganovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Sattarov Alisher Abduvaxabovich**  
candidate of technical sciences

**Leading organization:** **Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering**

The defense will take place "19" 03 2022 at 10<sup>00</sup> at the meeting of Scientific council No. DSc.18 / 30.12.2019.T.09.01 at Tashkent State Transport University (Address: 100167, Tashkent, st. Adylkhodzhaeva, 1. Tel./fax: (99871) 293-57-54, e-mail: [tashiit\\_rektorat@mail.ru](mailto:tashiit_rektorat@mail.ru)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the Tashkent State Transport University (is registered number No. 0524) (Address: 100167, Tashkent, st. Adylkhodzhaeva, 1. Tel./fax: (99871) 293-57-54, e-mail: [tashiit\\_rektorat@mail.ru](mailto:tashiit_rektorat@mail.ru))

Abstract of the dissertation sent out on "9" 03 2022 y.  
(mailing report No. 12 on "5" 02 2022 y.)

**A.A. Riskulov**  
Chairman of the scientific council  
awarding scientific degrees, doctor of  
technical sciences, professor

**R.M. Xudoykhulov**  
Scientific secretary of scientific council  
awarding scientific degrees, doctor of  
philosophy, docent

**A.A. Ishanxodjaev**  
Chairman of the academic seminar under  
the scientific council awarding scientific  
degrees, doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the study** is to assess the state of city highways transport – operational conditions and the extent of shading to reduce the level of traffic noise by assessing the impact of city highway traffic noise and forecasting its change.

**The tasks or research:**

assessment of the current state of road noise on urban highways and residential areas;

development of criteria for assessing traffic noise on urban highways;

identification and prediction of the impact of traffic flow indicators and the road pavement of urban highways on traffic noise;

to determine the impact of landscaping and fencing on traffic on urban highways;

development of recommendations to improve the transport and operational condition of urban highways to reduce traffic noise and determine economic efficiency.

**The objects of research** the main streets of the city of Tashkent.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

- the complex effect of traffic volume, speed, composition and smoothness and roughness of the pavement on traffic on city main streets on traffic noise was determined as a result of experimental research in real street conditions;

- experimental studies have identified the limits of the impact of paving defects on the level of traffic noise during the operation of city highways.;

- a criterion has been proposed to assess the impact of traffic on city highways, taking into account the impact on human health;

- in order to prevent the problem of expected traffic noise, the model of forecasting the impact of traffic noise with changes in the future transport and operational condition of the city main streets has been improved, taking into account the transport and operational condition of the pavement and the impact of defects.

**The practical results of the study** are as follows:

traffic noise reduced by 7 dBA by organizing traffic on city highways, based on the requirements of sanitary norms in the areas of buildings located along the city highways;

in order to reduce the level of traffic noise, proposals have been developed for the roughness of the pavement of city highways, the norms of roughness and the timely and effective elimination of defects;

according to the results of the study, the effectiveness of reducing traffic noise by 18 dBA was achieved by landscaping through 16 species of trees and installing noise screens to reduce traffic noise on city streets;

recommended for the development of preliminary measures and project solutions by forecasting future traffic noise on city highways using an improved model.

**Scientific and practical significance of research results.** The scientific significance of the research results lies in the study of the patterns between the

traffic noise of the main streets of the city, as well as tree species and planting schemes growing in local conditions with effective noise protection.

The practical significance of the research results is explained by the possibility of effectively eliminating pavement defects during the maintenance of urban highways, their landscaping, improving traffic efficiency, predicting traffic noise dynamics when changing the transport and operational characteristics of urban highways, reducing traffic damage to human health.

**The reliability of the research results** is based on the fact that the research was conducted using modern methods and tools, the use of mathematical statistical methods and the results obtained by comparing the results obtained from real experiments. It is confirmed by the improved model of traffic noise forecasting and the compatibility of mathematical models.

**Approbation of research results.** The results of this dissertation research have been discussed at 3 international (including 1 conference included in the Scopus database) and 4 national scientific-practical conferences.

**The structure and volume of the dissertation.** The thesis consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and an appendix. The volume of the dissertation was 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим ( I часть; I part)**

1. Қ.Х.Азизов, А.И.Холиқов. Шаҳар кўча-йўллари шовқинга қарши кўкаламзорлаштириш // Журнал “Ме’морчилик ва қуриш муаммолари”, 2020. №1. Б -18-22 (05.09.00, №14).
2. Қ.Х.Азизов, А.И.Холиқов. Транспорт шовқинини ўлчаш усуллари // Журнал “ТАЙИ хабарномаси”, 2019. №2-сон. б -38-44 (05.09.00, №15).
3. Қ.Х.Азизов, А.И.Холиқов. Қоплама равонлигини транспорт шовқинига таъсири // Журнал “ТАЙИ хабарномаси”, 2020. №2. б -37-44 (05.09.00, №15).
4. Alisher Kholikov, Kudratulla Azizov. ASSESSING THE TRAFFIC NOISE STATUS OF CITY HIGHWAYS // International Engineering Journal For Research & Development ISSN 2349-0721 (E). Vol. 6 No. 6 (2021): Volume 6 Issue 6. November 2021. pp 1-7 <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/K7S9Y> (№23 SJIF IF: = 7.169).
5. Farhod Ubaydullaev, Alisher Xoliqov, Sardor Xudaybergenov and Tojinnur Pulatova. Irrigation regime Influence on the growth and seedlings development of common fake chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) and Japanese safflower (*Sophora japonica* L.) in the highways landscaping // E3S Web of Conferences 264, 04064 (2021). International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO - 2021). Tashkent, Uzbekistan, April 1-3, 2021. (№3. Scopus).

**II бўлим ( II часть; II part)**

6. Қ.Х.Азизов, А.И.Холиқов. Влияния количество состава движения на транспортный шум // Наука, культура, образование: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. г. Пенза. 20 апреля 2021 г. с 22-25.
7. Қ.Х.Азизов, А.И.Холиқов. Ҳаракат миқдори ва тезлигини транспорт шовқини ўзгаришига таъсири // Международная научно-техническая конференция “Транспорт: актуальные задачи и инновации”. г. Ташкент. 22 апреля 2021 г. с 224-229.
8. А.И.Холиқов, О.И.Холиқов. Йўл қопламасининг ғадир-будирлиги ва равонлигини транспорт шовқинига таъсири // “Таълимда рақамли технологияларни тадбиқ этишининг замонавий тенденциялари ва ривожланиш омиллари” мавзусидаги Республика онлайн илмий-амалий конференцияси материаллари. Тошкент. 10-январ. 2022 йил. – Б 227-230 бет.
9. А.И.Холиқов. Транспорт шовқинини тезкор боҳолаш таҳлили // Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте:

инновационные технологии в строительстве. Материалы республиканской научно-практической конференции с участием зарубежных ученых. г. Ташкент. Выпуск 14. 2019 г. с 103-105.

**10.** А.И.Холиқов. Автомобиль йўлларида шовқин ютувчи қопламалардан фойдаланиш // Ўзбекистон “Миллий тикланиш” демократик партияси ҳамда Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлигининг “Ёшлар инновацион фаоллигини оширишнинг долзарб вазифалари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. Тошкент ш. 2019 й. б 184-191.

**11.** А.И.Холиқов. С.С.Рахматов. Шаҳар кўча-йўлларининг транспорт-эксплуатацион кўрсаткичларини транспорт шовқинига таъсири // «Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти ва йўл хўжалиги корхоналари ривожланишида ёш мутахассисларнинг ўрни». “2018-Фаол тадбиркорлик, иновацион ғоялар ва технологияларни қўллаб-қувватлаш йили”га бағишланган иқтидорли ёшларнинг илмий-техник анжумани материаллари тўплами. Тошкент ш. Май. 2018 й. б 54-57.



«ГДТУ Хабарномаси» илмий-техника журнали таҳририятида  
таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус тиллардаги матнларининг мослиги  
текширилди.

---

Нусха кўпайтирувчи: **ЯТТ «Ризаев М.Х.»**.

Босишга руҳсат этилди: 04.03.2022 й.

Бичими: 21x30½. Адади: 70 нусха.

Тошкент, Фаровон 4-тор кўча, 35

Тел: (97) 737-23-01