УДК: 656.1:004 DOI: 10.65599/III3623

МУШКИЛОТ ВА ДУРНАМОИ ТАТБИҚИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ РАҚАМӢ ОИД БА ТАНЗИМИ ҲАРАКАТ ДАР РОҲҲОИ ШАҲРИ ДУШАНБЕ

Н.Ш. Мирзоева, Ф.Ҳ. Саидзода

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақола масъалаи татбиқи технологияҳои рақамӣ дар низоми идоракунии ҳаракати нақлиёт дар роҳҳои шаҳри Душанбе аз нуқтаи назари илмӣ тадқиқ гардидааст. Дар кор ҳолати кунунии низоми идоракунии ҳаракат арзёбигардида, омилҳои маҳдудкунанда, ба монанди навсозии инфрасохтори нақлиётии шаҳр, норасоии маълумоти боэътимод ва механизми идоракунӣ муайяншудадаанд. Инчунин имкониятҳои татбиқи технологияҳои рақамӣ дар низоми ҳаракат ба монанди, баландбардории самаранокӣ, камнамоии талафоти вақт ва коҳишдиҳии садаманокӣ нишон дода шудаанд. Натиҷаҳои тадқиқот нишон медиҳанд, ки татбиқи технологияҳои рақамӣ метавонад ҳамчун омили калидии такмили низоми идоракунии ҳаракат баромад намуда, барои баланд бардоштани устувории рушди низоми нақлиётии шаҳри Душанбе заминаи илмӣ фароҳам меорад.

Калидвожаҳо: *танзими ҳаракат, роҳҳо, технологияҳои рақамӣ, низоми интеллектуалӣ, амнияти нақлиёт, назорат, самаранокӣ.*

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕГУЛИРОВАНИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОРОДА ДУШАНБЕ

Н.Ш. Мирзоева, Ф.Х. Саидзода

В статье рассматривается вопрос внедрения цифровых технологий в систему управления дорожным движением на дорогах города Душанбе с научной точки зрения. В работе оценивается текущее состояние системы управления дорожным движением, определяются ограничивающие факторы, такие как модернизация городской транспортной инфраструктуры, отсутствие достоверной информации и механизма управления. Также показаны возможности применения цифровых технологий в системах мобильности, такие как повышение эффективности, минимизация потерь времени и снижение аварийности. Результаты исследования показывают, что внедрение цифровых технологий может выступать в качестве ключевого фактора совершенствования системы управления дорожным движением, обеспечивая научную основу для повышения устойчивости развития транспортной системы города Душанбе.

Ключевые слова: *регулирование движения, дороги, цифровые технологии, интеллектуальная система, транспортная безопасность, контроль, эффективность.*

PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE REGULATION OF TRAFFIC IN THE CITY OF DUSHANBE

N.S. Mirzoeva, F.H. Saidzoda

The article examines the issue of introducing digital technologies into the traffic management system on the roads of the city of Dushanbe from a scientific point of view. The paper evaluates the current state of the traffic management system, identifies limiting factors such as modernization of urban transport infrastructure, lack of reliable information and management mechanism. The possibilities of using digital technologies in mobility systems, such as increasing efficiency, minimizing time loss and reducing accidents, are also shown. The results of the study show that the introduction of digital technologies can act as a key factor in improving the traffic management system, providing a scientific basis for increasing the sustainability of the transport system in Dushanbe.

Keywords: *traffic regulation, roads, digital technologies, intelligent system, transport safety, control, efficiency.*

Сарсухан

Дар мавриди зиёдшавии шумораи нақлиёт, дигаргуниҳои куллӣ дар раванди шаҳрсозӣ ва баландшавии талабот нисбати инфрасохтори шаҳр, масъалаҳои беҳсозии низоми ҳаракат аҳамияти махсусро пайдо менамояд, ки солҳои охир технологияҳои рақамӣ ба воситаи системаҳои интеллектуалии нақлиёт, чароғакҳои роҳнамои автоматикунонидашуда, назорати видеоӣ ва системаҳои назорати ҷараёни ҳаракат асоси ҳалли мушкилот дар соҳаи нақлиёт гардидаанд.

Шаҳри Душанбе, ҳамчун пойтахти Ҷумҳурии Тоҷикистон, бо мушкилоти хос, аз ҷумла афзоиши сарбории шабакаи нақлиётӣ, қобилияти гузарониши маҳдуд, танбашавӣ ва ҳатто сатҳи пасти риояи қоидаҳои ҳаракат дар роҳ рӯ ба рӯ шудааст. Дар ин робита рақамисозии соҳаи нақлиёт унсури асосии таъмини рушди устувори шаҳр ба ҳисоб рафта, метавонад дар идоракунии ҳаракат ва коҳиш додани танбашавӣ нақши калидӣ дошта бошад [7].

Бо вуҷуди ҷоринамоии технологияҳои зеҳнӣ дар системаи нақлиёти шаҳри Душанбе, ба монанди насби камераҳои назорати видеоӣ, навсозии чароғакҳои роҳнамо ва дигар чораҳо, раванди рақамисозӣ бо мушкилоти норасоии маблағгузорӣ, кадрҳои баландихтисос, монеаҳои ҳуқуқӣ ва маъмурӣ, ҳамчунин мушкилоти техникии инфрасохтори рӯ ба рӯ мебошад.

Мавод ва усулҳои тадқиқот

Таҳлил ва муайяннамоии дурнамои рақамикунонии раванди идораи ҳаракат дар шаҳр тадқиқшуда, ҳам аҳамияти амалӣ ва ҳам аҳамияти стратегӣ дорад. Имкониятҳои бурунмарзӣ, аз қабили ҳамкории байналмилалӣ ва мутобиқсозии таҷрибаҳои кишварҳои ҳамсоя, татбиқи васеи

системаҳои интеллектуалии нақлиётро фароҳам меоранд. Лекин, таҳдидҳои саводнокии аҳолӣ дар самти рақамикунонӣ ва амнияти иттилоотӣ, таҳияи татбирҳои мушахасро талаб мекунанд, то маълумот ҳимоя шавад.

Дар солҳои охир таваҷҷуҳи бештари Ҳукумати шаҳр ба ҷорӣ намудани технологияҳои рақамӣ дар идоракунии ҳаракати нақлиёт равона шудааст. Пешниҳодҳои муосири рақамисозӣ имкон медиҳанд, ки танзими ҳаракати нақлиёт самараноктар гардида, ҳолатҳои танбашавӣ кам ва бехатарии ҳаракат баланд бардошта шавад. Бо вуҷуди ин, раванди татбиқ бо як қатор мушкилоти ҷиддӣ, ки бо ҷанбаҳои техникӣ, ташкилӣ ва иҷтимоӣ алоқамандаст рӯ ба рӯ гардидааст [1-2].

Мушкилоти рушди инфрасохтори рақамӣ дар шаҳр ин шумораи маҳдуди камераҳо ва ҷамъоварии маълумот мебошад, ки имконияти мониторинги вазъи ҳаракатро дар роҳ маҳдуд менамояд [3-4]. Илова бар ин, норасогии мутахассисони касбӣ мушоҳида мегардад.

Инчунин мушкилоти ҷиддӣ таъмини амният ва махфияти маълумоти дар ҷараёни мониторинг бадастомада мебошад, ки набудани меъёрҳо ва стандартҳои возеҳ дар соҳа эътимоди шаҳрвандонро ба онҳо зери хатар мегузорад [5].

Бо вуҷуди мушкилоти мавҷуда, ҷорӣ намудани технологияҳои рақамӣ дар самти танзими ҳаракат дар шаҳри Душанбе идома ёфта, чорабиниҳои ба нақша гирифташуда оид ба рушди инфрасохтори рақамии шаҳр, аз ҷумла густариши шабакаи системаҳои интеллектуалии нақлиёт ва ҳамгироии маълумот бо барномаҳои мобилӣ, имкон медиҳанд, ки вақти сафар кам ва бехатарии роҳҳо хубтар карда шавад [6].

Ба ғайр аз ин, рушди технологияи рақамӣ барои шиддатнокии ҳаракати воситаҳои нақлиёт, идоракунии селаи мусофирон ва пешгӯинамоии он имкон медиҳанд, ки танзими ҳаракат дар роҳ беҳтаршуда, талаботи ҳамаи иштирокчиёни ҳаракат дар шаҳр қонеъ гардад [8].

Бо дарназардошти хусусияти омилҳои ошкоршуда, рушди минбаъдаи рақамисозии нақлиёт дар шаҳри Душанбе бояд ба барномаи мутавозин такя кунад, то он навсозии инфрасохтор, омодасозии кадрҳо, таъминоти қонунгузорӣ ва корҳои маърифатӣ бо аҳолиро дар бар гирад.

Муаллиф маҷмӯи чорабиниҳоро барои баланд бардоштани самаранокии танзими ҳаракати нақлиёт ва бехатарии ҳаракат дар роҳҳои шаҳри Душанбе пешниҳод менамояд, ки самтҳои асосии зеринро дар бар мегирад:

- Насб кардани камераҳои видеоии назоратӣ ва системаҳои сабти вайронкунии қоидаҳои ҳаракат дар роҳҳои асосии шаҳр имкон медиҳад, то шумораи қонуншиканиҳо коҳиш ёфта, интизоми ронандагон баланд бардошта шавад.
- Татбиқи системаҳои автоматии идоракунии чароғакҳои роҳнамо барои беҳтар кардани давраҳои чароғак ва кам кардани танбашавӣ дар соатҳои авҷ.
- Истифодаи барномаҳои мобилӣ барои мусофирон имкон медиҳад, то маълумоти муосир дар бораи ҷадвал ва хатсайрҳо пешниҳод ва бароҳатии сафар беҳтар гардад.
- Татбиқи лоиҳаҳои таҷрибавии GPS (Global Positioning System)-мониторинги таксиҳои хатсайрӣ ва интиқолдиҳандагони хусусӣ, ки ба баланд бардоштани шаффофияти кори ширкатҳои нақлиётӣ ва сифати хидматрасонии мусофирон мусоидат мекунанд.

Натиҷаҳои тадқиқот

Гарчанде, аз ҷониби Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамасола дар самти беҳсозии фаъолияти нақлиётӣ лоиҳа ва барномаҳои зиёде татбиқ гардида, бошад ҳам, дар ин самт ҳануз як қатор мушкилот боқимондааст. Дар ҷадвали 1 ҳаҷми сармоягузорӣ ба соҳаи нақлиёт оварда шудаанд.

Ҷадвали 1 – Сармоягузорӣ ба нақлиёт дар солҳои 2015–2024

Нишондиҳанда	Воҳиди ченак	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Сармоягузорӣ ба нақлиёт	Хазор сомонӣ	1019113	1507211	1202714	1152058	1049319	1084882	1612246	1971309	2912246	1588947

Тибқи маълумоти ҷадвали 1 мушоҳида мешавад, ки ҳаҷми сармоягузорӣ ба соҳаи нақлиёт тамоюли тағйирёбанда дошта, дар умум афзоиш ёфтааст.

Барои ошкор кардани мушкилоте, ки дар раванди татбиқи технологияҳои рақамӣ дар системаи нақлиётии шаҳри Душанбе вуҷуд доранд, онҳоро ба самтҳои асосӣ ҷудо ва тасниф менамоем. Дар ҷадвали 2 таснифи мушкилоти асосии техникӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва ҳуқуқӣ, инчунин маҳдудиятҳо ва хатарҳои марбут ба онҳо нишон додашудааст.

Ҷадвали 2 – Мушкилоти татбиқи технологияҳои рақамӣ дар идоракунии ҳаракати нақлиёт

Категорияҳои мушкилот:
Категорияҳои техникӣ
Инфрасохтори рақамии нокифоя
Набудани системаи ҳамгирошудаи идоракунии нақлиёт
Иқтидори маҳдуди алоқа ва интернет
Категорияҳои иқтисодӣ
2.1. Маблағгузории маҳдуд, танҳо дар доираи лоиҳаҳо
2.2. Арзиши баланди таҷҳизот ва нигоҳдории онҳо
2.3. Мушкилоти ҷалби сармоягузории хусусӣ ва байналмилалӣ
Категорияҳои иҷтимоӣ
3.1. Сатҳи саводнокии рақамӣ дар байни аҳолӣ ва ронандагон
3.2. Муқовимат ба автоматизатсия ва хавфи аз даст додани ҷойҳои корӣ
3.3. Дастрасии нобаробар ба хизматрасониҳои рақамӣ
Категорияҳои ҳуқуқӣ
Заминаи меъёрии нокифоя барои ҷорӣ намудани системаҳои интеллектуалии идоракунии нақлиёт ва ҳифзи маълумоти шахсӣ
Набудани ҳамоҳангии фаъолияти байни сохтору идораҳо
Масъалаҳои тақсим ва танзими масъулият дар баробари таҳдидҳои киберӣ
Категорияи маҳдудиятҳо ва хатарҳо
5.1. Хатари ҳамлаҳои киберӣ
5.2. Хатогиҳои техникь ва норасогиҳои таъминоти барномавӣ
5.3. Вобастагӣ аз технологияҳои хориҷӣ
5.4. Навсозии тадриҷии маъмурӣ ва расмиёти он

Ҳамин тавр, таҳлили мушкилоти муайяншудаи татбиқи технологияҳои рақамӣ имкон медиҳад, ки феълан монеаҳои марбут ба ҷанбаҳои техникӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва ҳуқуқӣ муайян карда шаванд. Норасоии техникии инфрасохтор ва маблағгузории маҳдуд рушди қарорҳои рақамиро бозмедорад, дар ҳоле ки омилҳои иҷтимоӣ, аз ҷумла саводнокии пасти рақамӣ ва муқовимат ба тағирот, мутобиқшавии онҳоро дар ҷомеа мушкилтар мекунанд. Камбудиҳои ҳуқуқӣ ва хатарҳои киберамният монеаи иловагиро ба вуҷуд меоранд, ки таъминоти ҳамкории байнисоҳавиро талаб мекунад. Барои татбиқи ин навовариҳо, тадбирҳои системавӣ таҳияшуда, аз ҷумла, навсозии инфрасохтори нақлиётӣ, баландбардории салоҳиятнокӣ, таҳкими заминаи қонунгузорӣ ва таъмини устувории системаҳо ба таҳдидҳои эҳтимолӣ равона карда шаванд.

Барои ин, пеш аз ҳама, рушди инфрасохтор, васеъ намудани шабакаи камераҳои назоратӣ ва алоқаи шабакавии баландсуръат муҳим аст, ки имкони ҷамъоварӣ ва коркарди маълумотро таъмин кунад. Илова бар ин, афзоиши маблағгузории лоиҳаҳо тавассути барномаҳои давлатӣ ва ҳавасмандгардонии сармоягузории хусусию байналмиллалӣ қадами муҳими ташаккули муҳити рақамии соҳаи нақлиёт мебошад. Дар доираи ҳуқуқӣ бошад, зарур аст то заминаи меъёрӣ барои ҳифзи маълумот ва танзими масъулият такмил додашуда, ҳамзамон ҳамоҳангсозии самараноки мақомоти давлатӣ ва субъектҳои тиҷоратӣ таъмин гардад. Ин чораҳо барои таҳкими моделҳои рақамии идораи ҳаракат ва баланд бардоштани самаранокии хизматрасонии нақлиётӣ аҳамияти стратегӣ доранд.

Истифодаи технологияҳои блокчейн барои ҳифзи маълумот ва таъмини шаффофият дар равандҳои идоракунии нақлиёт низ яке аз самтҳои ояндадор ба ҳисоб меравад.

Татбиқи технологияи мазкур таъсири манфии нақлиётро ба муҳит коҳиш дода, бо пурсамар ташкил намудани хатсайрҳо сатҳи шиддатнокии ҳаракат ва партовҳои зарароварро коҳиш

медиҳад. Беҳтар кардани идоракунии ҳаракат ва баланд бардоштани огоҳии иштирокчиёни он ба кам шудани садамаҳо ва афзоиши бехатарӣ дар роҳҳо мусоидат мекунад.

Технологияҳои блокчейн як системаи маълумотие мебошанд, ки шаффофият, амният ва тағирнопазирии маълумотро таъмин мекунанд. Дар соҳаи нақлиёт, истифодаи блокчейн метавонад сатҳи эътимод байни аъзоёни система ба таври назаррас афзоиш ёфта, идоракунии иттилоотро осон созад ва онро аз дастрасии беиҷозат муҳофизат кунад.

Истифодаи блокчейн мубодилаи маълумотро миёни мақомоти давлатӣ, операторон, ронандагон ва мусофирон боэътимоднамуда, дар ин замина, маълумоти марбут ба ҳолати техникии воситаҳои нақлиёт, хатсайрҳо ва пардохтҳо метавонад бо кафолат, шаффофият ва аз амалҳои қалбакӣ ҳифз карда шавад.

Дар ҷадвали 3 самтҳои асосии истифодаи технологияҳои блокчейн ва таъсироти мусбати он дар самти танзими ҳаракат нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3 – Истифодаи технологияҳои блокчейн барои танзими ҳаракати нақлиёт дар шаҳри Душанбе

Самти татбиқ	Шарҳ	Самараи пешбинишуда
Мубодилаи бехатар	Таъмини интиқоли боэътимоди маълумот байни иштирокчиёни системаи танзими ҳаракат (мақомоти давлатӣ, операторҳо, ронандагон)	Баланд бардоштани эътимод ва муҳофизат аз маълумоти қалбакӣ
Нигоҳдорӣ ва ҳифзи маълумот	Нигоҳдории боэътимоди маълумот оид ба шиддатнокии ҳаракат дар хатсайрҳо	Паст намудани хавфи аз даст рафтани маълумот ва ихтилофи он
Шартномаҳои интеллектуалӣ	Автоматикунонии иҷрои тартиботи шартномаҳо ва қоидаҳои танзими ҳаракат	Кам кардани хароҷот ва таҳким бахшидани равандҳои идоракунӣ
Баланд бардоштани амнияти киберӣ	Таъмини амнияти низомҳои танзими ҳаракат аз ҳамлаҳои киберӣ дар асоси низоми блокчейн	Устуворӣ ва эътимоднокии системаҳои идоракунӣ
Шаффофият ва аудит	Таъмини назорати шаффофи раванди танзими ҳаракат	Баланд бардоштани эътимоднокии низом

Ҳамин тавр, ҳамгироии технологияҳои блокчейн бо системаҳои танзими ҳаракат имконият медиҳад, ки муҳити кории боэътимод эҷод гардида, сатҳи амният баланд ва идоракунии ҷараёни ҳаракат самаранок гардад, ки ин қадами муҳим дар раванди рақамисозии соҳаи нақлиёт мебошад.

Муҳокима

Дар ин кор таҳлили ҳамаҷонибаи рушди технологияҳои рақамӣ ва таъсири онҳо ба танзими ҳаракати нақлиёт гузаронида шуда, мушкилоти асосии техникӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва ҳуқуқие, ки ба татбиқи самараноки қарорҳои инноватсионӣ монеъ мешаванд, ошкор карда шуданд. Ба имкониятҳои технологияҳои блокчейн, ки қобилияти баланд бардоштани шаффофият, бехатарӣ ва эътимоднокии системаҳои идоракунии ҷараёни нақлиётро доранд, диққати махсус дода мешавад. Натиҷаҳои бадастомада барои рушд ва татбиқи системаҳои интеллектуалии нақлиёт, ки ба беҳтар намудани бехатарии ҳаракат ва рушди устувори инфрасохтори нақлиёт мусоидат мекунанд, аҳамияти муҳим дошта, тавсияҳои пешниҳодшуда метавонанд асоси ташаккули сиёсати давлат ва стратегияи рақамисозӣ дар соҳаи нақлиёт бошанд.

Хулоса

Дар натиҷаи тадқиқот муайян шуд, ки рақамикунонии соҳаи нақлиёт, метавонад самаранокии идоракунии ҳаракатро баландбардошта, фаъолияти низоми нақлиётро шаффоф ва устувор гардонад. Дар ин замина, ҳамгироии технологияи блокчейн бо дигар технологияҳои рақамӣ, аз ҷумла зеҳни сунъӣ, ҳамчун самти ояндадор арзёбӣ гардида, таҳияи моделҳои илмии арзёбии самаранокии татбиқи ин технологияҳо ва омӯзиши ҷанбаҳои иҷтимоӣ ва ҳуқуқии рақамисозии системаҳои нақлиётӣ нишон медиҳад, ки рушди минбаъдаи низоми нақлиётӣ бояд бо дарназардошти талаботи ҷомеа амалӣ гардад.

Муқарриз: Раҷабов А.А. – н.и.и., и.в. дотсенти кафедраи фаъолияти гумрукии Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон.

Адабиёт

1. Автоматизация учета, контроля и обработки информации о пассажиропотоках в больших городах / М. – М., 1986. – С. 6–23. – Проблемы больших городов / ГОСИНТИ, Вып. 5.

2. Богомолов А.А., Терентьев Р.Б. Сравнительная оценка методов обследования пассажиропотоков в городах / Образование на рубеже III тысячелетия: Материалы межвузовской научно-методической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2000. – 224 с.

3. Валеев М.А. Городская система позиционирования, мониторинга и диспетчеризации подвижных объектов на основе метода перекрывающихся зон: Автореф. дис. … канд. техн. наук. – Казань, 2004.

4. Вейцман В.М. Расчет достоверности для системы обработки информации / В.М. Вейцман // Алгоритмы и программы. – Ярославль: ЯрГУ, 1982. – С. 3–19.

5. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / Под ред. В.Н. Харисова, А.И. Перова, В.А. Болдина. – М.: ИПРЖР, 1998.

6. Крупник В.Ш. Совершенствование технологии составления расписаний движения городского пассажирского транспорта с целью повышения эффективности его работы: Дис. канд. техн. наук. – М., 1980.

7. Саидзода, Ф. Ҳ. Моҳияти иҷтимоию иқтисодӣ ва вазифаҳои нақлиёти мусофирбар дар шаҳри Душанбе / Ф. Ҳ. Саидзода, У. Ҷ. Ҷалилов // Паёми политехникӣ. Бахши: Интеллект, Инноватсия, инвеститсия. – 2025. – No. 3(71). – P. 88-95. – EDN DVTBSW.

8. Скрицкий Г.А. Перспективы применения инновационных технологий в городском пассажирском автотранспорте в России / Г.А. Скрицкий // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 1. – С. 78.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ - INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

TJ	RU	EN
Мирзоева Ниссобегим Шоназаршоевна	Мирзоева Ниссобегим Шоназаршоевна	Mirzoeva Nissobegim Shonazarshoevna
н.и.и., дотсенти кафедраи ташкили интиқол ва идора дар нақлиёт	кандидат экономических наук, доцент кафедры организации перевозок и управления на транспорте	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Transportation Organization and Management
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: mirzoevam589@gmail.com		
TJ	RU	EN
Саидзода Фирдавс Ҳамро	Саидзода Фирдавс Хамро	Saidzoda Firdavs Hamro
унвонҷӯйи кафедраи ташкили интиқол ва идора дар нақлиёт	соискатель кафедры организации перевозок и управления на транспорте	candidate of the Department of Transportation Organization and Management
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S. Osimi
E-mail: firdavs.saidov.70@mail.ru		