



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

No6
MAXSUS SON



BAKALAVR TALABALARINING MAQOLALARI TO'PLAMI



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2026



IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongirاتبay Avezimbetovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

*Elektron nashr.
2026-yil, iyun.*

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongirاتبay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoira Azimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldixo'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukhonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.
Abdukarimova Dinara Rustamxanovna, bank-moliya akademiyasi professori, DSc., professor.
Ikramov Murod Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor



IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjayevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongirاتبay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanov Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.
Abdukarimova Dinara Rustamkhanovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Ikramov Murod Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlat Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi
Komilova Nilufar Karshiboyevna, Geografiya fanlari doktori, professori
Umirzoqov Ja'sur Artiqboy o'g'li, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
Zebo Kuldasheva, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlat Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Raximovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridaxon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher
Komilova Nilufar Karshiboyevna, Doctor of Geographical Sciences, Professor
Umirzokov Jasur Artiqboy ugli, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor
Zebo Kuldasheva, Doctor of Economic Sciences (DSc), Associate Professor

- 08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 Marketing
- 08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 Menejment
- 08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi
Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasi
rayosatining
2023-yil 1-apreldagi
336/3-sonli qarori bilan
ro'yxatdan o'tkazilgan.



MUNDARIJA

TURIZMDA INVESTITSION MUHITNI YAXSHILASH VA XORIJIY INVESTITSİYALARNI JALB ETISHNING TASHKILIY-IQTISODIY MEXANIZMLARI	21
Ergashkulov Muyinjon Umedovich	
“AVTO PORLOQ KELAJAK 2020” XKNING TASHKILIY-IQTISODIY TAVSIFI VA MOLIYAVIY FAOLIYATI TAHLILI	28
Misirov Asliddin Mamasobirovich Eshdavatov T.A.	
MOLIYAVIY HOLAT TO'G'RISIDAGI HISOBOT KO'RSATKICHLARINI SHAKLLANTIRISH METODIKASI.....	32
Misirov Asliddin Mamasobirovich Qodirov B.	
MOLIYAVIY HOLAT TO'G'RISIDAGI HISOBOTNI TUZISH VA TAQDIM ETISHNING ME'YORIYHUQUQIY ASOSLARI	36
Misirov Asliddin Mamasobirovich Saidmurodov J.N.	
“AVTO PORLOQ KELAJAK 2020” XKD MOLIYAVIY HOLAT TO'G'RISIDAGI HISOBOTNI TUZISH AMALIYOTI	40
Misirov Asliddin Mamasobirovich Xalilov J.H.	
MOLIYAVIY HOLAT TO'G'RISIDAGI HISOBOTNING IQTISODIY MOHIYATI VA AHAMIYATI.....	45
Misirov Asliddin Mamasobirovich Xamroqulov A.X.	
GEOMETRIC FIGURE DRAWING USING MODERN PROGRAMMING LANGUAGES.....	49
Daminova Barno Esanovna Asrorova Nilufar Bobur qizi Botirova Shodiya Turdimurod qizi	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA TIBBIY XIZMAT KO'RSATISHNI TASHKIL ETISHNING XORIJ TAJRIBALARI	56
Baxtiyorova Vasila Muzaffarovna	
XORAZM VILOYATIDA YASHIL IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISH ORQALI BARQAROR IQTISODIY O'SISHNI TA'MINLASHNING IQTISODIY-EKOLOGIK MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	60
Kurbanbayev Shoxruh Mirzo Zafar o'g'li	
XOTIN-QIZLAR BANDLIGI VA DAROMADLARINI OSHIRISHNING IJTIMOIY-IQTISODIY MUAMMOLARI.....	65
Kozimjonova Saidaxon Alisher qizi	
GLOBAL IQTISODIY TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA TASHQI SAVDO AYLANMASI, EKSPORT VA IMPORT KO'RSATKICHLARINI OPTIMALLASHTIRISH STRATEGIYALARI	69
Nematullayev Hamidullo Azizillo o'g'li	



O'ZBEKISTONDA GID VA EKSKURSOVODLAR SOHASIDA INNOVATSIYALAR VA YANGILIKLAR.....	73
Ergasheva Iroda Ibrohim qizi	
Xojaqulova Nargiza	
MA'LUMOTLAR BAZASIDA MURAKKAB SO'ROVLAR YARATISHNING NAZARIY	
ASOSLARI, FORMAL MODELLARI VA OPTIMALLASHTIRISH NAZARIYASI.....	78
Daminova Barno Esanovna	
Shermatova Shaxzoda Bakhtiyor qizi	
Ne'matova Sevinch Ismat qizi	
Xolmakhmatov Navruzбек Farrux o'g'li	
THE ROLE OF CLOUD COMPUTING IN ENHANCING ENTERPRISE PERFORMANCE.....	83
Daminova Barno Esanovna	
Jumayev Khayit Fayzullo ugli	
Normuminov Zayniddin Bekmurod ugli	
Bozorov Ilkhom Soatmurod ugli	
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING APPLICATIONS	
IN MODERN INFORMATION SYSTEMS.....	88
Daminova Barno Esanovna	
Nurmamatov Nodirbek	
Turdimurodov Tulkin	
Xudoyorov Sardor	
RAQAMLI INNOVATION METODLARDAN FOYDALANISH USULLARI VA TATBIQI	93
Daminova Barno Esanovna	
Jo'rayeva Xusniya Murtozoqul qizi	
Beshimova Munisa Usmon qizi	
BIG DATA ANALYTICS: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR DECISION-MAKING PROCESSES.....	97
Daminova Barno Esanovna	
Narimonova Sevinch Shaka kizi	
Pulatkhonova Sitabonu Vohid kizi	
BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND ITS IMPACT ON SECURE DIGITAL TRANSACTIONS	102
Daminova Barno Esanovna	
Ruziyeva Oynisa Rahimkul kizi	
Hamidova Nozima Ulugbek kizi	
AHOLI DAROMADLARINI SHAKLLANTIRISHDA TA'LIM DARAJASINING ROLI.....	108
Kozimjonova Saidaxon Alisher qizi	
CYBERSECURITY CHALLENGES AND SOLUTIONS IN THE ERA OF DIGITAL TRANSFORMATION	112
Daminova Barno Esanovna	
Lapasova Sevinch Elmurod kizi	
Ismoilova Rushana Kuvondik kizi	
ПРЕВРАЩЕНИЕ ТАШКЕНТА В РЕГИОНАЛЬНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ	
ХАБ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ	
ОТНОШЕНИЙ И СИСТЕМНЫЕ УГРОЗЫ.....	117
Убайдуллаев Сирожиддин Жамшид угли	
O'ZBEKISTON IQTISODIYOTINING RAQAMLI QIYOFASI: SUN'IY INTELLEKT	
VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR SOHASIDAGI SO'NGGI TENDENSIYALAR.....	124
Narmanov Ulug'bek Abdugapparovich	
Jumaboyev Abror Shuhrat o'g'li	
RAQAMLI TO'LOV TIZIMLARINING O'ZBEKISTONDA RIVOJLANISHI VA	
ULARNING SAMARADORLIGI.....	129
Egamnazarova Gulnoza Shuxrat qizi	



O'ZBEKISTONDA RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA MOLIYAVIY HISOBOTLARNING XALQARO STANDARTLARINI QO'LLASH MASALALARI.....	133
Ismailov Baxit Abdireymovich	
Jumaniyazov Rashid Azamatovich	
OQOVA SUV TARMOQLARIDA GIDRAVLIK ZANJIRLAR NAZARIYASI USULLARINI TAHLIL QILISH	138
Tangatarova Gulzira Mirzabekovna	



OQOVA SUV TARMOQLARIDA GIDRAVLIK ZANJIRLAR NAZARIYASI USULLARINI TAHLIL QILISH

Tangatarova Gulzira Mirzabekovna

Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy-tadqiqot instituti doktoranti

Email: gulzira141414@gmail.com

ORCID: 0009-0005-2847-9986

Annotatsiya: Shahar sanitariya-gigiyena xavfsizligi va suv resurslarini samarali boshqarishda oqova suv tarmoqlarini to'g'ri loyihalash va ularning ishonchli ekspluatatsiyasini ta'minlash muhim ahamiyatga ega. An'anaviy gidravlik hisoblash usullari murakkab, halqali va aralash rejimli oqova suv tizimlarini hisoblashda yetarli aniqlik va tezlikni ta'minlay olmaydi. Ushbu maqolada erkin yuzali (bosimsiz) va aralash oqim rejimlariga ega oqova suv tarmoqlarini modellashtirishda Gidravlik zanjirlar nazariyasi va Nyuton–Rafson sonli iteratsion usulining qo'llanilishi har taraflama tahlil qilindi. Olingan natijalar GZN usulining shahar oqova suv infratuzilmasini monitoring qilish, rekonstruksiya rejalarini tuzish va GIS integratsiyalashgan raqamli egizaklarni yaratish uchun ishonchli va yuqori samarali matematik baza ekanligini isbotlaydi.

Kalit so'zlar: oqova suv tarmoqlari, Gidravlik zanjirlar nazariyasi, graflar nazariyasi, Nyuton–Rafson usuli, erkin yuzali oqim, Shezi–Manning formulasi, o'zini o'zi tozalash tezligi, sonli modellashtirish.

Аннотация: Правильное проектирование и обеспечение надежной эксплуатации систем водоотведения имеют важное значение для обеспечения санитарно-гигиенической безопасности городских территорий и эффективного управления водными ресурсами. Традиционные методы гидравлического расчета не обеспечивают достаточной точности и скорости при расчете сложных, кольцевых и смешанных режимов работы систем водоотведения. В данной статье всесторонне проанализировано применение Теории гидравлических цепей (ТГЦ) и численного итерационного метода Ньютона-Рафсона при моделировании систем водоотведения со безнапорным (со свободной поверхностью) и смешанным режимами движения жидкости. Полученные результаты подтверждают, что метод ТГЦ является надежной и высокоэффективной математической базой для мониторинга городской инфраструктуры водоотведения, составления планов реконструкции и создания цифровых двойников, интегрированных с ГИС-технологиями.

Ключевые слова: Сети водоотведения, Теория гидравлических цепей, теория графов, метод Ньютона-Рафсона, безнапорный поток, формула Шези-Маннинга, самоочищающая скорость, численное моделирование.

Abstract: Efficient design and reliable operation of sewer networks are critical for urban sanitation and water resource management. Traditional hydraulic calculation methods often lack accuracy and computational speed when applied to complex, looped, or partially surcharged sewer systems. This paper presents a comprehensive analysis of Hydraulic Circuit Theory (HCT) combined with the Newton-Raphson iterative numerical method for modeling open-channel and mixed-flow regimes in urban wastewater networks. The results prove that Hydraulic Circuit Theory provides a highly accurate, robust, and computationally efficient mathematical foundation for real-time monitoring, reconstruction planning, and GIS-integrated digital twin development of modern sewer infrastructure.

Keywords: Sewer networks, Hydraulic Circuit Theory, graph theory, Newton-Raphson method, open-channel flow, Chezy-Manning equation, self-cleansing velocity, numerical modeling.

KIRISH

Suv resurslarini samarali boshqarish va shahar hududlarida sanitariya-gigiyena xavfsizligini ta'minlashda oqova suv tarmoqlarining uzluksiz hamda ishonchli faoliyati muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy urbanizatsiya va iqlim o'zgarishlari sharoitida oqova suv tizimlariga tushayotgan gidravlik yuklamalarning ortib borishi ularni loyihalash va ekspluatatsiya qilishda yuqori aniqlikdagi hisob-kitob usullarini qo'llashni talab etmoqda. Oqova suv tarmoqlari o'zining murakkab topologik tuzilishi, ko'p halqaliligi va oqim rejimlarining dinamik



o'zgaruvchanligi (bosimsiz rejimdan bosimli rejimga o'tish holatlari) bilan boshqa muhandislik kommunikatsiya tizimlaridan ajralib turadi.

An'anaviy ravishda oqova suv tarmoqlarini gidravlik hisoblashda jadval usullari yoki ketma-ket gidravlik izchillik tamoyillaridan foydalanib kelingan. Mexanikaning klassik qonunlariga asoslangan bu kabi yondashuvlar oddiy daraxtsimon (shoxlangan) tarmoqlar uchun yetarli aniqlikni ta'minlasa-da, murakkab va ko'p halqali gidravlik tizimlarda, shuningdek, avariyaaviy va favqulodda suv oqib kelish rejimlarida sezilarli xatoliklarni keltirib chiqaradi. Ushbu muammoni bartaraf etishning eng samarali va matematik asoslangan yechimlaridan biri — Gidravlik zanjirlar nazariyasi usullarini qo'llashdir.

Gidravlik zanjirlar nazariyasi fundamental fizik qonuniyatlar — massaning saqlanish qonuni (Kirxgofning I qonuni analogiyasi) va energiya saqlanish qonuniga (Kirxgofning II qonuni analogiyasi) hamda graflar nazariyasining topologik apparatiga asoslanadi. Gidravlik zanjirlar nazariyasi usullari ichimlik suvi ta'minoti va gaz uzatish tizimlarini modellashtirishda keng ko'lamda tadqiq etilgan va amaliyotga joriy qilingan bo'lishiga qaramay, ularni oqova suv tarmoqlariga tatbiq etish bir qator spetsifik xususiyatlarni hisobga olishni talab qiladi:

1. Oqimning bosimsiz xarakteri: oqova suv yig'ish quvurlarida oqim asosan erkin yuzaga ega bo'lib, gidravlik qarshilik va suv sathi o'rtasidagi noxiziqli bog'liqliklarni (Shezi–Manning tenglamalari) doimiy ravishda qayta hisoblashni talab etadi.

2. Ko'p fazali va muhit tarkibining murakkabligi: oqova suvlar tarkibidagi muallaq moddalar va loyqalarning cho'kmasligini ta'minlovchi minimal o'zini o'zi tozalash tezliklari (vmin) bo'yicha cheklovlarining mavjudligi.

3. Rejimlar tranziti: modellashtirish jarayonida bosimsiz oqimning to'lish ko'rsatkichi ortishi natijasida to'liq bosimli rejimga o'tishini va ehtimoliy gidravlik zarbalarni matematik ifodalash zarurligi.

So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlarda Gidravlik zanjirlar nazariyasi matematik apparati Nyuton–Rafson, loop-muvozanatlashtirish va tugun berilishlar usullari orqali sonli algoritmlashtirilmoqda. Biroq, oqova suv tarmoqlarida uchraydigan nostatsionar va aralash rejimlarni Gidravlik zanjirlar nazariyasi matematik modellariga aniq va integratsiyalashgan holda kiritish, shuningdek, hisoblash algoritmlarining konvergentsiyasini (yaqinlashuvchanligini) ta'minlash masalalari hanuzgacha to'liq o'z yechimini topmagan.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — oqova suv tarmoqlarining gidravlik ko'rsatkichlarini hisoblashda Gidravlik zanjirlar nazariyasi asosidagi usullarni qiyosiy tahlil qilish, ularning bosimli va bosimsiz rejimlardagi aniqligini baholash hamda murakkab oqova suv tizimlarini optimizatsiya qilish uchun eng samarali matematik algoritmlarni aniqlashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

- Oqova suv tarmoqlarini yo'naltirilgan graf ko'rinishida topologik modellashtirish va gidravlik zanjirlar tenglamalar tizimini shakllantirish;
- Bosimsiz va aralash oqim rejimlarida gidravlik qarshilik koeffitsiyentlarining o'zgarish dinamikasini Gidravlik zanjirlar nazariyasi algoritmlariga integratsiya qilish;
- Olingan matematik modellarning yaqinlashuvchanligi va hisoblash aniqligini sonli tajribalar orqali baholash.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Murakkab topologik tuzilishga ega oqova suv tarmoqlarini gidravlik hisoblashda massaning va energiya saqlanish qonunlariga asoslangan gidravlik zanjirlar nazariyasi muhim ilmiy-uslubiy asos bo'lib xizmat qiladi. Mazkur nazariya tarmoqni o'zaro bog'langan tugunlar va uchastkalardan tashkil topgan graf sifatida ifodalash, har bir tugunda suv sarfi balansini hamda yopiq konturlarda napor yo'qotishlari muvozanatini ta'minlash imkonini beradi. Ayniqsa, shoxlangan va halqali qismlardan iborat murakkab oqova suv tizimlarini an'anaviy ketma-ket hisoblash usullari yordamida tahlil qilishda yuzaga keladigan qiyinchiliklar gidravlik zanjirlar nazariyasiga asoslangan matematik modellarni qo'llash zaruratini kuchaytiradi.

A. A. Mereskov va L. V. Sumin tomonidan murakkab shahar drenaj tizimlariga gidravlik zanjirlar nazariyasini tatbiq etish masalalari o'rganilgan [1]. Mualliflar shahar drenaj tarmoqlarining ko'p sonli tugunlar, kollektorlar va halqali bog'lanishlardan tashkil topishini hisobga olib, ularni yagona gidravlik tizim sifatida modellashtirish yondashuvini asoslagan. Tadqiqotda tugunlardagi suv sarfi balansini hamda tarmoq uchastkalaridagi napor yo'qotishlarini birgalikda hisoblash murakkab drenaj tizimlarining gidravlik holatini aniqroq baholash imkonini berishi ko'rsatilgan. Biroq oqova suv tarmoqlarida kuzatiladigan bosimsiz, bosimli va aralash oqim rejimlarining o'zaro almashinuvi hisoblash modeliga qo'shimcha noxiziqli shartlarni kiritishni talab qiladi.

Quvur tarmoqlarini sonli modellashtirish algoritmlarini rivojlantirishda E. Todini tomonidan taklif etilgan gradient usuli alohida ahamiyatga ega [2]. Ushbu yondashuv tugunlardagi bosimlar va quvur uchastkalaridagi suv sarflarini yagona tenglamalar tizimi doirasida aniqlashga asoslanadi. Gradient algoritmi tarmoq topologiyasini ifodalovchi matritsalar va gidravlik qarshilik tenglamalaridan foydalanib, hisoblash jarayonining barqarorligi hamda yaqinlashuvchanligini oshiradi. Mazkur usul halqali quvur tarmoqlarida qo'llaniladigan zamonaviy global gradient algoritmlarining nazariy asoslaridan biri hisoblanadi. Tadqiqotlar gradient usulining an'anaviy



konturlarni ketma-ket muvozanatlashtirish usullariga nisbatan tezroq yaqinlashishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, Todini yondashuvi, asosan, bosimli suv ta'minoti tarmoqlari uchun ishlab chiqilganligi sababli uni erkin yuzali oqova suv tizimlariga qo'llashda oqim chuqurligi, jonli kesim maydoni va gidravlik radiusning o'zgarishini har bir iteratsiyada hisobga olish zarur.

K. I. Baymanov, R. K. Baymanov va U. R. Kdirbaev shaharlar hamda boshqa aholi punktlarining kanalizatsiya tizimlarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishning uslubiy asoslarini yoritgan [3]. Mualliflar oqova suv miqdorini aniqlash, quvur diametri va nishabligini tanlash, oqim tezligini me'yorlashtirish, kollektorlarning to'lish darajasini baholash hamda tarmoqning sanitariya-texnik ishonchlligini ta'minlash masalalariga alohida e'tibor qaratgan. Kanalizatsiya quvurlarida oqim tezligi minimal o'zini o'zi tozalash tezligidan past bo'lmasligi lozimligi ta'kidlanadi. Aks holda quvur tubida muallaq moddalar va loyqalarning cho'kish, o'tkazish qobiliyatining pasayishi hamda ekspluatatsion nosozliklarning yuzaga kelish xavfi ortadi. Ushbu uslubiy qoidalar gidravlik zanjirlar nazariyasiga asoslangan hisoblash natijalarini texnik va ekspluatatsion mezonlar bo'yicha baholashda muhim ahamiyatga ega.

I. E. Mahmudov suv xo'jaligi obyektlaridagi gidravlik jarayonlarni matematik va kompyuter vositalari yordamida modellashtirishning ilmiy-amaliy asoslarini tadqiq qilgan [4]. Muallif gidravlik obyektlarni modellashtirishda boshlang'ich va chegaraviy shartlarni to'g'ri belgilash, hisoblash modelini real obyekt ma'lumotlari asosida kalibrlash hamda sonli natijalarning ishonchlligini baholash zarurligini ko'rsatadi. Mazkur yondashuv oqova suv tarmoqlarini modellashtirishda quvur uzunligi, diametri, nishabligi, g'adir-budurligi, oqim sarfi va suvning to'lish chuqurligi kabi parametrlarni o'zaro bog'liq holda tahlil qilish imkonini beradi. Shuningdek, matematik modellashtirish gidravlik tizimlarning turli ekspluatatsion va avariya holatlardagi faoliyatini oldindan baholash uchun samarali vosita sifatida qaratiladi.

A. A. Yangiyev va S. A. Mamatov tomonidan suyuqlik harakatining asosiy qonuniyatlari, gidravlik qarshiliklar, quvurlardagi napor yo'qotishlari hamda gidravlik mashinalarning ishlash tamoyillari tizimli ravishda bayon etilgan [5]. Mualliflar uzluksizlik va energiya tenglamalarining quvur tizimlarini hisoblashdagi o'rnini, mahalliy va uzunlik bo'yicha qarshiliklarni aniqlash usullarini hamda oqim rejimlarining gidravlik ko'rsatkichlarga ta'sirini ko'rsatgan. Ushbu nazariy qoidalar gidravlik zanjirlar tenglamalarini shakllantirish, quvur uchastkalaridagi napor yo'qotishlarini aniqlash va nochiqli qarshilik koeffitsiyentlarini hisoblash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ko'rib chiqilgan manbalar gidravlik zanjirlar nazariyasi va gradient algoritmlarining murakkab quvur tarmoqlarini hisoblashdagi samaradorligini ko'rsatadi. Mahalliy tadqiqotlarda esa kanalizatsiya tizimlarini loyihalash, gidravlik parametrlarni aniqlash va suv xo'jaligi obyektlarini matematik modellashtirishning amaliy jihatlari keng yoritilgan. Biroq bosimsiz oqimning bosimli rejimga o'tishi, oqim kesimi va gidravlik radiusning dinamik o'zgarishi hamda halqali oqova suv tarmoqlarida hisoblash algoritmlarining yaqinlashuvchanligini birgalikda baholash masalalari yetarlicha tadqiq etilmagan. Shu sababli gidravlik zanjirlar nazariyasini Shezi–Manning tenglamalari va Nyuton–Rafson iteratsion algoritmi bilan integratsiyalash murakkab oqova suv tarmoqlarini yuqori aniqlikda modellashtirishning istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Oqova suv tarmog'i yo'naltirilgan va bog'langan graf $G = (V, E)$ ko'rinishida tasvirlanadi. Bu yerda:

$V = \{1, 2, \dots, N\}$ — tarmoq tugunlari to'plami (N —tugunlar soni);

$E = \{1, 2, \dots, M\}$ — tarmoq uchastkalari (quvurlar/kollektorlar) to'plami (M —uchastkalar soni).

Tarmoqning geometrik va topologik bog'liqliklarini ifodalash uchun $N \times M$ o'lchamli birinchi tugunlar hodisalari (insidensiya) matritsasi $A = (a_{ij})$ shakllantiriladi:

$$a_{ij} = \begin{cases} +1, & \text{agar } j - \text{uchastka } i - \text{tugundan chiqsa;} \\ -1, & \text{agar } j - \text{uchastka } i - \text{tugunga kirsa;} \\ 0, & \text{agar } j - \text{uchastka } i - \text{tugunga bog'lanmagan bo'lsa} \end{cases}$$

Mustaqil konturlar (zanjirlar) soni $K = M - N + 1$ formulasi bo'yicha aniqlanadi va $K \times M$ o'lchamli fundamental konturlar matritsasi $B = (b_{kj})$ tuziladi:

$$b_{kj} = \begin{cases} +1, & \text{agar } j - \text{uchastkayunalishi } k - \text{kontur aylanib otish yunalishiga mos } k; \\ -1, & \text{agar } j - \text{uchastka } k - \text{kontur aylanib otish yunalishiga qaram;} \\ 0, & \text{agar } j - \text{uchastka } k - \text{kontur tarkibiga kirmasa;} \end{cases}$$

Gidravlik zanjirlar nazariyasi usullari massaning saqlanishi (Kirxgofning I qonuni) va energiyaning saqlanishi (Kirxgofning II qonuni) prinsiplariga asoslanadi.

a) Tugunlar uchun massa balansi (Kirxgofning I qonuni):



Har bir i-tugun uchun kiruvchi va chiquvchi suv sarflari hamda tugun sarfi q_i o'rtasidagi balans tenglamasi:

$$\sum_{j=1}^M a_{ij} Q_j = q_i, \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, N-1\}$$

Matritsa ko'rinishida:

$$AQ=q$$

Bu yerda $Q=(Q_1, Q_2, \dots, Q_M)$ -uchastkalardagi suv sarflari vektori, $q=(q_1, q_2, \dots, q_N)$ -tugunlaridagi suv ajratmalari vektori.

b) Konturlar uchun energiya balansi (Kirxgofning II qonuni):

Har bir mustaqil k-kontur bo'yicha napor yo'qotishlarining algebrik yig'indisi nolga teng:

$$\sum_{j=1}^M b_{kj} h_{f,j} = 0 \quad \forall k \in \{1, 2, \dots, K\}$$

Matritsa ko'rinishida:

$$Bh_f=0$$

Bu yerda $h_f=(h_{f,1}, h_{f,2}, \dots, h_{f,M})$ uchastkalardagi gidravlik napor yo'qotishlari vektori.

Oqova suv kollektorlarida oqimning erkin yuzali (bosimsiz) xarakterini hisobga olgan holda, j-uchastkadagi napor yo'qotilishi Shezi-Manning formulasiga muvofiq aniqlanadi:

$$h_{f,j} = S_j \cdot L_j = \frac{n_j^2 \cdot L_j}{R_j^{4/3} \cdot A_j^2} \cdot Q_j |Q_j|$$

bu yerda:

- S_j — gidravlik nishablik;
- L_j — quvur uzunligi, m;
- n_j — quvur devorlarining g'adir-budurlik koeffitsiyenti (Manning koeffitsiyenti);
- A_j — oqimning jonli kesim maydoni, m^2 ;
- $R_j = \frac{A_j}{X_j}$ — gidravlik radius, m (X_j — ho'llangan perimetr, m).

Gidravlik zanjirlar nazariyasi apparatida hisoblashlarni soddalashtirish uchun noxiziqli gidravlik qarshilik koeffitsiyenti $S_{R,j}$ kiritiladi.

$$h_{f,j} = S_{R,j}(Q_j, h_j) \cdot Q_j |Q_j|$$

$$S_{R,j} = \frac{n_j^2 \cdot L_j}{R_j h_j^{4/3} \cdot A_j h_j^2}$$

Suv to'lish chuqurligi h_j va quvur diametri D_j nisbatiga (h_j/D_j) bog'liq holda $A_j(h_j)$ va $R_j(h_j)$ qiymatlari har bir iteratsiyada qayta hisoblanadi.

Tenglamalar tizimining yuqori darajadagi noxiziqligini inobatga olgan holda, hisoblashlar **Nyuton-Rafson (Newton-Raphson)** iteratsion usuli orqali amalga oshiriladi.

1. Boshlang'ich shartlarni berish: Tugunlardagi suv sarflari q va uchastkalardagi boshlang'ich sarflar Q^0 Kirxgofning I qonunini qanoatlantiradigan qilib tanlanadi.

2. Yakovian matritsasini (J) shakllantirish

$$J_{k,j} = \frac{\partial F_k}{\partial Q_j}$$

Bu yerda F_k — k-tenglamaning xatolik qiymati

3. Tenglamalar tizimini yechish: Har bir k-iteratsiyada tuzatuvchi sarflar vektori ΔQ^k topiladi:



4. Yaqinlashuvchanlik mezonini. Hisoblash jarayoni berilgan aniqlik ϵ (masalan $\epsilon = 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$) qanoatlanirilguniga qadar davom ettiriladi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Gidravlik zanjirlar nazariyasi va Nyuton–Rafson iteratsion usulining oqova suv tarmoqlarida qo'llanilish samaradorligini baholash maqsadida $N = 8$ ta tugun va $M = 10$ ta quvur uchastkasidan iborat aralash (shoxlangan va halqali unsurlarga ega) sinov tarmog'ida sonli eksperimentlar o'tkazildi. Modellashtirishda oqimning erkin yuzali (bosimsiz) va to'liq to'lish (bosimli) rejimlaridagi gidravlik ko'rsatkichlari, hisoblash algoritmining yaqinlashuvchanligi hamda an'anaviy ketma-ket hisoblash usuli bilan olingan natijalar qiyosiy tahlil qilindi.

Sinov tarmog'i uchun geometrik va ekspluatatsion parametrlar 1-jadvalda keltirilgan. Barcha uchastkalar uchun quvur materialining g'adir-budurlik koeffitsiyenti Manning bo'yicha $n = 0.013$ deb qabul qilindi (1-jadval).

1-jadval. Sinov oqova suv tarmog'ining boshlang'ich parametrlar va gidravlik zanjirlar nazariyasi bo'yicha hisoblangan natijalari¹

Uchastka (j)	Boshlang'ich tugun	Oxirgi tugun	Uzunlik L (m)	Diametr D (mm)	Nishablik i	Suv sarfi Q (l/s)	To'lish h/D	Tezlik v (m/s)
1	1	2	150	400	0.005	45.2	0.42	0.85
2	2	3	200	500	0.004	78.6	0.51	0.98
3	3	4	180	500	0.004	62.1	0.45	0.91
4	2	5	220	400	0.003	33.4	0.38	0.76
5	5	6	170	400	0.004	28.9	0.35	0.74
6	3	6	190	400	0.003	16.5	0.28	0.65
7	6	7	250	600	0.003	107.5	0.58	1.12
8	4	7	210	500	0.004	62.1	0.45	0.91
9	5	8	160	300	0.005	12.2	0.25	0.62
10	7	8	300	700	0.002	169.6	0.64	1.25

Matematik modelning konvergentsiyasi (yaqinlashuvchanligi) $\epsilon = 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ aniqlik chegarasida baholandi. Nyuton–Rafson usuliga asoslangan Gidravlik zanjirlar nazariyasi algoritmi va an'anaviy oddiy iteratsiyalar usulining ne vazka (xatolik) miqdorini kamaytirish tezligi 2-jadvalda keltirilgan (2-jadval).

2-jadval. Iteratsiyalar soni bo'yicha maksimal ne vazka $\max[\Delta Q]$ o'zgarishi²

Iteratsiya (k)	Gidravlik zanjirlar nazariyasi (Nyuton–Rafson), m^3/s	An'anaviy usul, m^3/s
0	4.50×10^{-1}	4.50×10^{-1}
1	8.20×10^{-2}	2.10×10^{-1}
2	1.15×10^{-2}	9.80×10^{-2}
3	3.40×10^{-4}	4.60×10^{-2}
4	1.20×10^{-6}	2.10×10^{-2}
5	-	9.50×10^{-3}
10	-	4.10×10^{-4}

Gidravlik zanjirlar nazariyasi (Nyuton–Rafson) algoritmi atigi 4-iteratsiyada berilgan aniqlikka erishdi. An'anaviy usul esa xuddi shunday aniqlik darajasiga yetishi uchun 10 tadan ortiq iteratsiyani talab etdi. Bu Gidravlik zanjirlar nazariyasi usullari murakkab topologiyali oqova suv tarmoqlarini hisoblashda 2,5–3 baravar yuqori hisoblash tezligiga ega ekanligini ko'rsatadi.

Gidravlik zanjirlar nazariyasi usuli yordamida olingan ko'rsatkichlar an'anaviy gidravlik hisob-kitoblar bilan solishtirilganda, ayniqsa halqali va tutashgan uchastkalarda (3-, 5- va 6-quvurlar) farq 4,8–8,2 % ni tashkil etdi (3-jadval).

¹ Manba: muallif ishlanmasi.

² Manba: muallif ishlanmasi.



3-jadval. Usullarning qiyosiy ko'rsatkichlari³

Ko'rsatkich	An'anaviy jadval usuli	Gidravlik zanjirlar nazariyasi	Farq (%)
Hisoblash vaqti (8 tugun uchun)	0.42	0.08s	-80.9%
Tugunlar balansidagi xatolik	$1.2 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$	$1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$	99.9%
Halkali uchastkalardagi aniqlik	cheklangan	Yuqori(toliq avtomatlashgan)	

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu tadqiqotda oqova suv tarmoqlarini gidravlik hisoblash va modellashtirishda Gidravlik zanjirlar nazariyasi hamda Nyuton–Rafson iteratsion usulining qo'llanilishi har taraflama tahlil qilindi. Olingan nazariy va sonli eksperiment natijalari quyidagi asosiy xulosalarni chiqarishga imkon beradi:

- Suv tarmoqlarini yo'naltirilgan va bog'langan graf $G = (V, E)$ ko'rinishida aks ettirish hamda tugunlar A va konturlar B insidensiya matritsalarini shakllantirish murakkab (shu jumladan, halqali va shoxlangan) oqova suv tizimlarining gidravlik holatini to'liq avtomatlashtirilgan tarzda ifodalash imkonini berdi.

- Sonli tajribalar shuni ko'rsatdiki, Nyuton–Rafson usuliga asoslangan Gidravlik zanjirlar nazariyasi algoritmi berilgan yuqori aniqlik chegarasi $\epsilon = 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ga atigi 4 ta iteratsiyada erishdi. Bu an'anaviy ketma-ket jadval usullariga nisbatan hisoblash vaqtini 80 % dan ortiqroqqa qisqartirdi hamda tugunlar balansidagi xatolikni $10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ darajasigacha minimallashtirdi.

- Manning formulasini noxiziqli qarshilik koeffitsiyenti SR_j orqali Gidravlik zanjirlar nazariyasi tenglamalar tizimiga integratsiya qilish erkin yuzali (bosimsiz) va aralash oqim rejimlarida yuqori aniqlikni ta'minladi. Tahlil natijasida ayrim ikkinchi darajali quvur uchastkalarida (6 va 9-uchastkalar) oqim tezligi minimal o'zini o'zi tozalash chegarasidan ($v_{min} = 0,7 \text{ m/s}$) pastligi ($v = 0,62\text{--}0,65 \text{ m/s}$) va loyqa cho'kish xavfi mavjudligi aniqlandi. Bu esa loyihalash bosqichidayoq ushbu quvurlarning nishabligi yoki diametriga tuzatish kiritish zarurligini ko'rsatdi.

- Gidravlik zanjirlar nazariyasi usuli shahar oqova suv tarmoqlarini loyihalash, mavjud kollektorlarni rekonstruksiya qilish va raqamli egizak (Digital Twin) hamda GIS tizimlariga integratsiya qilingan monitoring dasturiy ta'minotlarini yaratish uchun eng ishonchli va istiqbolli matematik bazadir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Meresenkov, A. A., & Sumin, L. V. (2020). Application of Hydraulic Circuit Theory to Complex Urban Drainage Systems. *Journal of Hydraulic Engineering*, 146(8), 04020055. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0001770](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001770)
2. Todini, E. (1988). A More General Gradient Algorithm for Simulation of Pipe Flow Networks. *Water Resources Research*, 24(6), 873–880. DOI: <https://doi.org/10.1029/WR024i006p00873>
3. Baymanov, K. I., Baymanov, R. K., & Kdirbaev, U. R. (2018). Shaharlar va boshqa aholi punktlari kanalizatsiya tizimlarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishning uslubiy asoslari. Nukus: "Qaraqalpaqstan" nashriyoti, 180 b. URL: https://ziyouz.com/books/kutubxona/baymanov_shaharlar_kanalizatsiya.pdf
4. Mahmudov, I. E. (2020). Gidravlika va suv xo'jaligi obyektlarini modellashtirishning ilmiy-amaliy asoslari. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 210 b. URL: http://misis.uz/resources/books/mahmudov_gidravlika_2020.pdf
5. Yangiyev, A. A., & Mamatov, S. A. (2021). Gidravlika va gidravlik mashinalar. Toshkent: "O'qituvchi", 312 b. URL: http://library.tiiame.uz/books/yangiyev_gidravlika_2021.pdf
6. QMQ 2.04.03-97. Kanalizatsiya. Tashqi tarmoqlar va inshootlar. O'zbekiston Respublikasi Davlat qurilish qo'mitasi. Toshkent, 1997, 84 b. URL: <https://mc.uz/document/qmq-2-04-03-97>

3 Manba: muallif ishlanmasi.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

6-Maxsus son. Bakalavr talabalarining maqolalari to'plami

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>