ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 3

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

RESURS TEJAMKOR ZATVORLAR VA SUV SARFINI O‘LCHASH BO‘YICHA BIBLIOMETRIK TAHLIL

D.A.Abduraimova
Dotsent,“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti,
I.I.Jo‘raboyev
Tayanch doktorant,“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti,

Annotatsiya. Ushbu maqolada Scopus bazasida indekslangan ilmiy ishlar asosida zatvorlardagi gidravlik jarayonlar va suv sarfini o‘lchash sohasidagi global tadqiqot yo‘nalishlari bibliometrik tahlil qilindi. Tahlil jarayonida mamlakatlar bo‘yicha ilmiy nashrlar faolligi, yetakchi ilmiy markazlar, iqtiboslar darajasi hamda asosiy tadqiqot yo‘nalishlari o‘rganildi. Olingan natijalarga ko‘ra, Xitoy ushbu yo‘nalishda eng yuqori ilmiy faollikka ega bo‘lib, undan keyingi o‘rinlarda Eron va Hindiston turadi. Shuningdek, Tehron universiteti va Mosul universiteti mazkur sohadagi yetakchi ilmiy markazlar sifatida ajralib turadi. Eng ko‘p iqtibos qilingan tadqiqotlar asosan sarf koeffitsiyentini aniqlash, oqim rejimlari, energiya yo‘qotishlar hamda raqamli modellashtirish masalalariga bag‘ishlangan. Umuman olganda, tahlil natijalari gidravlika sohasida an’anaviy eksperimental yondashuvlardan zamonaviy raqamli va hisoblash usullariga o‘tish jarayoni kuchayib borayotganini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar. Zatvorlar, kanallar, suv sarfini **o‘**lchash, sarf koeffitsiyenti, bibliometrik tahlil, raqamli modellashtirish.

Annotation. This article presents a bibliometric analysis of global research trends in hydraulic processes in sluice gates and water flow measurement based on scientific publications indexed in the Scopus database. The analysis examined the scientific publication activity by country, leading research institutions, citation levels, and the main research directions in the field. According to the obtained results, China demonstrates the highest scientific activity in this area, followed by Iran and India. In addition, the University of Tehran and the University of Mosul stand out as leading scientific centers in this field. The most highly cited studies are mainly devoted to the determination of discharge coefficients, flow regimes, energy losses, and numerical modeling issues. Overall, the results indicate a growing transition in hydraulics research from traditional experimental approaches toward modern digital and computational methods.

Keywords: Sluice gates, channels, water flow measurement, discharge coefficient, bibliometric analysis, numerical modeling.

Аннотация. В данной статье проведён библиометрический анализ глобальных научных направлений в области гидравлических процессов в

затворах и измерения расхода воды на основе научных публикаций, индексируемых в базе данных Scopus. В ходе анализа были изучены научная публикационная активность по странам, ведущие научные центры, уровень цитируемости, а также основные направления исследований в данной области. Согласно полученным результатам, наибольшую научную активность в этом направлении демонстрирует Китай, за которым следуют Иран и Индия. Кроме того, Тегеранский университет и Университет Мосула выделяются как ведущие научные центры в данной области. Наиболее цитируемые исследования в основном посвящены определению коэффициента расхода, режимам течения, потерям энергии и вопросам численного моделирования. В целом результаты анализа показывают усиление перехода в гидравлических исследованиях от традиционных экспериментальных подходов к современным цифровым и вычислительным методам.

Ключевые слова: затворы, каналы, измерение расхода воды, коэффициент расхода, библиометрический анализ, численное моделирование.

KIRISH.

Suv resurslarini samarali boshqarish bugungi kunda dunyo miqyosida barqaror rivojlanishning eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, sug‘orish tizimlari asosiy o‘rin tutadigan hududlarda suvdan oqilona foydalanish va uni aniq boshqarish katta ahamiyatga ega. Gidrotexnik inshootlar, xususan zatvorlar, ochiq o‘zanlarda suv sarfini boshqarish, uni taqsimlash hamda o‘lchash kabi tadqiqotlar keng qo‘llaniladi. Ushbu inshootlar orqali o‘tuvchi suv sarfini aniq hisoblash tizim samaradorligini oshirish, yo‘qotishlarni kamaytirish va suv resurslaridan samarali hamda oqilona foydalanish imkonini beradi. So‘nggi yillarda zatvorlardagi gidravlik jarayonlarni o‘rganishga doir tadqiqotlar sezilarli darajada kengaydi. Bu tadqiqotlarda asosan sarfni o‘chash masalalari, sarf koeffitsiyenti, tezlik taqsimoti hamda energiya yo‘qotish jarayonlari tahlil qilingan. Dastlabki ishlar ko‘proq empirik formulalar va laboratoriya tajribalariga asoslangan bo‘lsa, hozirgi vaqtda hisoblash gidrodinamikasi (CFD) va raqamli modellashtirish usullari keng qo‘llanilmoqda.

Shu bilan birga, zamonaviy gidravlika muhandisligida raqamli texnologiyalar, sensor tizimlari va ma’lumotlarga asoslangan yondashuvlar tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu esa suv resurslarini boshqarishda “aqlli” tizimlar va real vaqt monitoringini joriy etish imkonini bermoqda. Bibliometrik tahlil esa ushbu sohadagi ilmiy rivojlanish tendensiyalarini aniqlash, yetakchi olimlar va ilmiy markazlarni belgilash hamda mavjud ilmiy yo‘nalishlardagi bo‘shliqlarni aniqlash uchun muhim usul hisoblanadi. Shu

ISSN 3030-3907

sababli, mazkur tadqiqot zatvorlardagi gidravlik jarayonlar va suv sarfini o‘lchash bo‘yicha ilmiy adabiyotlarni kompleks tahlil qilishga qaratilgan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Ushbu tadqiqot 2015–2025 yillar oralig‘ida Scopus ma’lumotlar bazasidan olingan bibliometrik ma’lumotlarga asoslanadi. Tadqiqot uchun tegishli ilmiy nashrlar “sluice gate”, “flow measurement”, “hydraulic structures” va “open channel flow” kabi kalit so‘zlar yordamida tanlab olindi. Yig‘ilgan ma’lumotlar dastlab Microsoft Excel dasturi yordamida statistik tahlil qilindi. Shuningdek, ilmiy hamkorlik aloqalari va kalit so‘zlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni vizual tarzda tahlil qilish uchun VOSviewer dasturidan foydalanildi.

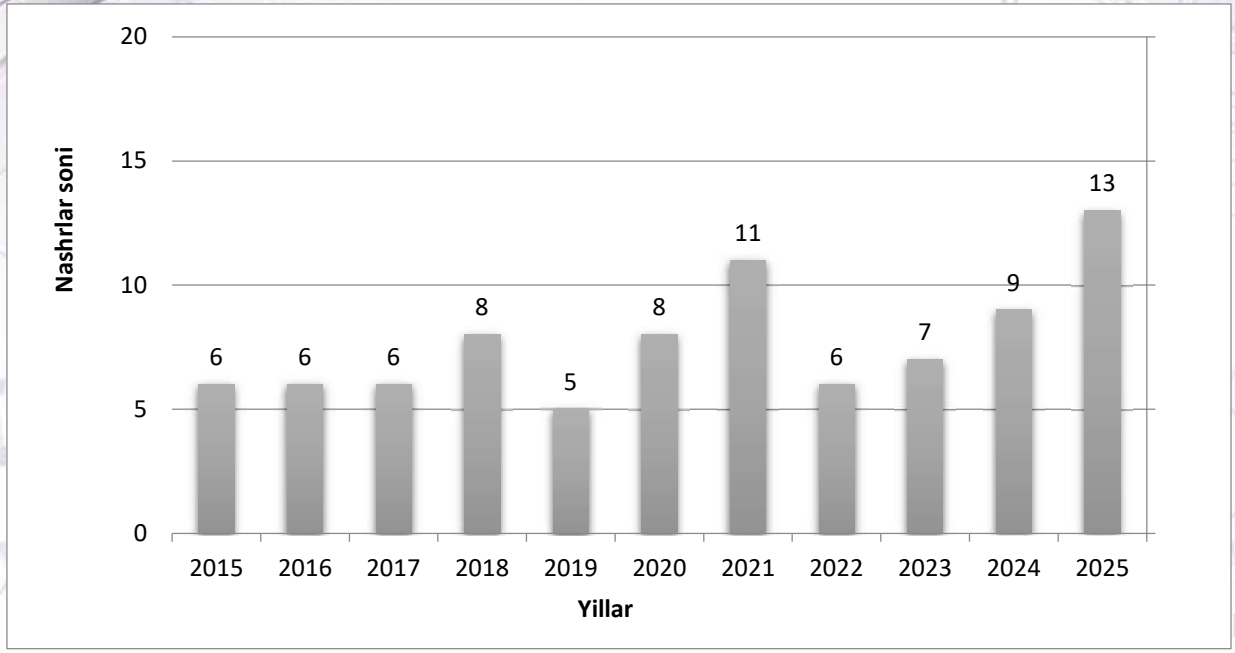
Tadqiqot davomida quyidagi asosiy ko‘rsatkichlar tahlil qilindi:

- yillik ilmiy nashrlar dinamikasi;
- yetakchi ilmiy jurnallar va mualliflar;
- ilmiy muassasalar hamda mamlakatlar hissasi;
- eng ko‘p iqtibos qilingan maqolalar;
- kalit so‘zlar o‘rtasidagi birgalikdagi uchrashuv (co-occurrence) tarmoqlari.

Ushbu metodologiya tadqiqot sohasi bo‘yicha ilmiy rivojlanish tendensiyalarini tizimli baholash hamda mavzular evolyutsiyasini aniqlash imkonini beradi.

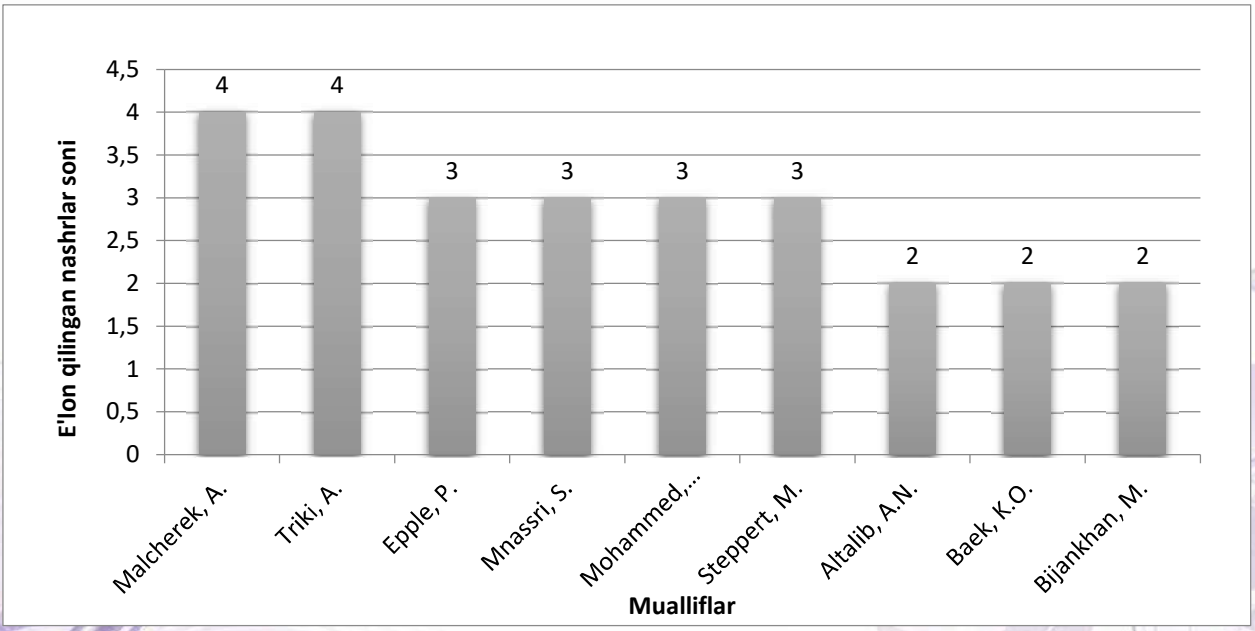
TADQIQOT NATIJALARI. Scopus ma’lumotlar bazasi asosida olib borilgan bibliometrik tahlil natijalariga ko‘ra, 2015–2025 yillar davomida sug‘orish tizimlari, zatvorlardagi gidravlik jarayonlarga oid ko‘plab ilmiy nashrlar chop etilgan. Ushbu nashrlarning yillik taqsimoti 1-rasmda keltirilgan. Rasm tahlili shuni ko‘rsatadiki, tadqiqot davri mobaynida ilmiy ishlar soni o‘zgaruvchan dinamikaga ega bo‘lgan. Biroq 2020 yildan keyin nashrlar sonida sezilarli o‘sish kuzatilgan.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Sug‘orish tizimlari va zatvorlar bo‘yicha yillik ilmiy nashrlar soni

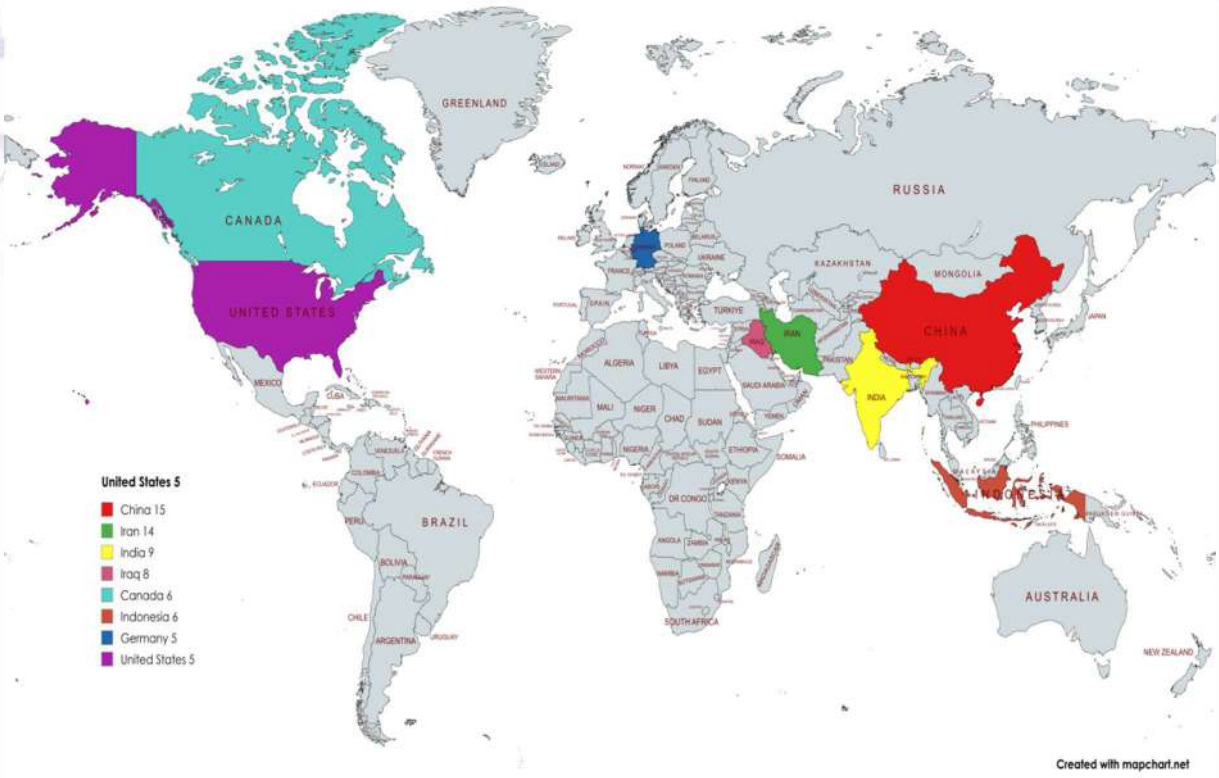
Ohirgi 10 yillikdagi mualliflik tahlili sug‘orish kanallaridagi zatvorlar bo‘yicha tadqiqotlarga hissa qo‘shgan bir qator olimlar mavjudligini ko‘rsatdi. 2-rasmda eng samarali mualliflar va ularning ilmiy nashrlari soni keltirilgan. Ular orasida Malcherek A. va Triki A. eng yuqori natijaga ega bo‘lib, har biri 4 tadan ilmiy maqola chop etgan. Ulardan keyingi o‘rinlarda Epple P., Mnassri S., Mohammed A.Y. va Steppert M. joylashgan bo‘lib, ularning har biri 3 tadan nashrga ega. Shuningdek, Altalib A.N., Baek K.O. va Bijankhan M. mazkur ilmiy yo‘nalishda 2 tadan maqola bilan ishtirok etgan. Eng faol mualliflarning taqsimoti shuni ko‘rsatadiki, sug‘orish kanallaridagi zatvorlar va suv sarfini o‘lchash bo‘yicha tadqiqotlar turli mamlakatlar olimlari tomonidan olib borilmoqda.



2-rasm. Sug‘orish kanallaridagi zatvorlar va suv sarfini o‘lchash bo‘yicha mualliflar va ilmiy nashrlar soni

ISSN 3030-3907

Scopus ma’lumotlar bazasi asosida o‘tkazilgan bibliometrik tahlil natijalariga ko‘ra, zatvorlardan o‘tayotgan sarfni o‘lchash va gidravlika muhandisligi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarda bir qator mamlakatlar yetakchi o‘rinlarni egallagan. Ushbu mamlakatlar orasida Xitoy 15 ta ilmiy maqola bilan yetakchilik qilmoqda. Undan keyin Eron 14 ta, Hindiston esa 9 ta nashr bilan keyingi o‘rinlarni egallagan. Iroq, Kanada va Indoneziya har biri 6 tadan maqola bilan teng hissa qo‘shgan. Germaniya va AQSh esa mos ravishda 5 tadan nashr bilan o‘xshash ko‘rsatkichlarga ega.

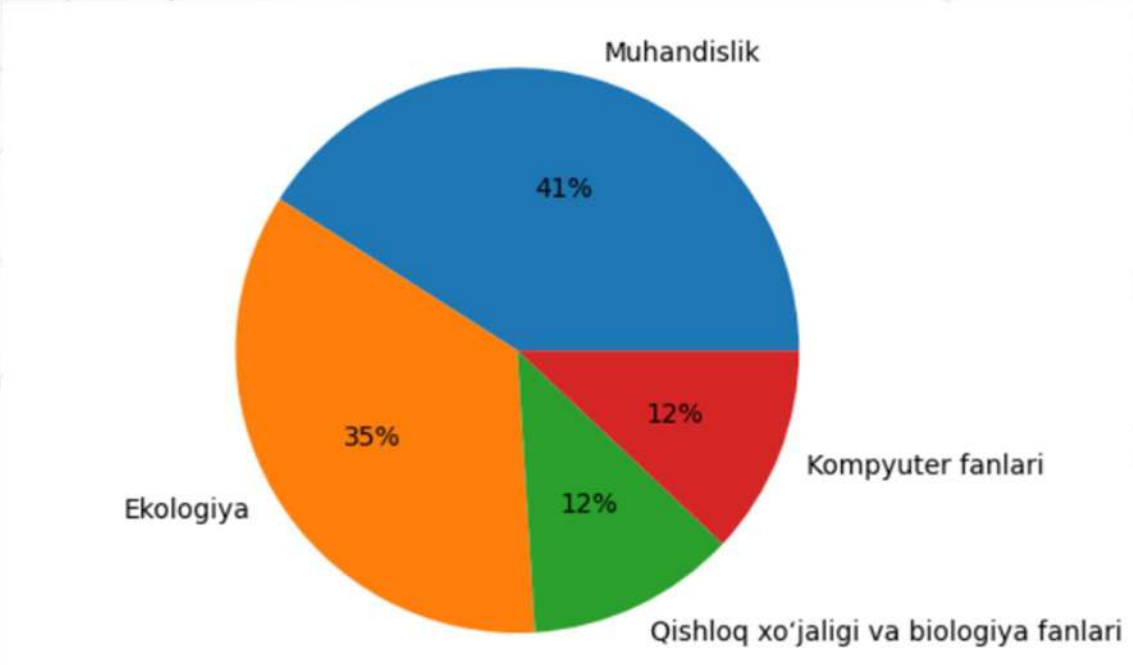


3-rasm. Zatvorlar ostidan oqib o‘tayotgan suv sarfini o‘lchash va gidravlika muhandisligi bo‘yicha tadqiqotlarga hissa qo‘shayotgan yetakchi mamlakatlar

Zatvorlardagi gidravlik jarayonlar va suv sarfini o‘lchashda sarf koeffitsiyentini aniqlash masalalariga oid ilmiy nashrlarning fan yo‘nalishlari bo‘yicha taqsimoti asosida tahlili amalga oshirildi. Olingan natijalar 4-rasmda keltirilgan bo‘lib, ushbu mavzu bo‘yicha eng ustun ilmiy yo‘nalishlar ko‘rsatilgan. Tahlil natijalariga ko‘ra, eng ko‘p nashrlar muhandislik (Engineering) sohasiga tegishli bo‘lib, 57 ta maqolani tashkil etadi. Undan keyingi o‘rinda ekologiya (Environmental Science) sohasi 49 ta nashr bilan qayd etilgan. Shuningdek, qishloq xo‘jaligi va biologik fanlar (Agricultural and Biological Sciences) 17 ta, hamda kompyuter fanlari (Computer Science) 16 ta maqola bilan sezilarli hissa qo‘shgan. Umuman olganda, olingan natijalar zatvorlardagi gidravlik jarayonlar bo‘yicha tadqiqotlarning yuqori darajada

ISSN 3030-3907

interdisipliner xarakterga ega ekanligini, hamda unda muhandislik va ekologiya fanlarining ustunlik qilishini ko‘rsatadi.



4-rasm. Zatvorlar bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarda fan yo‘nalishlari taqsimoti

Tahlil natijasida annotatsiyalar va muallif kalit so‘zlaridan ko‘plab kalit so‘zlar ajratib olindi. Umumiy ahamiyati past bo‘lgan hamda uchrashish chastotasi past bo‘lgan umumiy atamalar chiqarib tashlangach, birgalikda uchrashuv (co-occurrence) tahlilining ishonchliligini oshirish uchun minimal chegara (threshold) qo‘llanildi. Natijada, keyingi tahlil uchun 49 ta kalit so‘z tanlab olindi. Umumiy bog‘lanish kuchi (total link strength) asosida har bir kalit so‘z tugun (node) sifatida ifodalanib, kalit so‘zlarning birgalikda uchrashuv tarmoq xaritasi shakllantirildi. 5-rasmda eng muhim kalit so‘zlarning tarmoq vizualizatsiyasi ko‘rsatilgan. Har bir tugunning o‘lchami mos kalit so‘zning ahamiyati va uchrashish chastotasini ifodalaydi.

Jami 49 ta element 6 ta klasterga guruhlangan bo‘lib, ular tadqiqot sohasining asosiy tematik yo‘nalishlarini ifodalaydi.

• 1-klaster (12 ta element) oqim xususiyatlari va gidravlik parametrlar bilan bog‘liq kalit so‘zlarni o‘z ichiga oladi, jumladan chuqurlik, nishab, sarf (oqim miqdori), erkin oqim sharoiti, formula, gidravlik xususiyatlar va masshtab effekti.

• 2-klaster (11 ta element) oqim dinamikasi va ekspluatatsion jarayonlarni ifodalaydi, jumladan oqim modeli, samaradorlik, ishlash, suv, vertikal shlyuz darvozasi, yuvish kanali va gidroelektr stansiyasi.

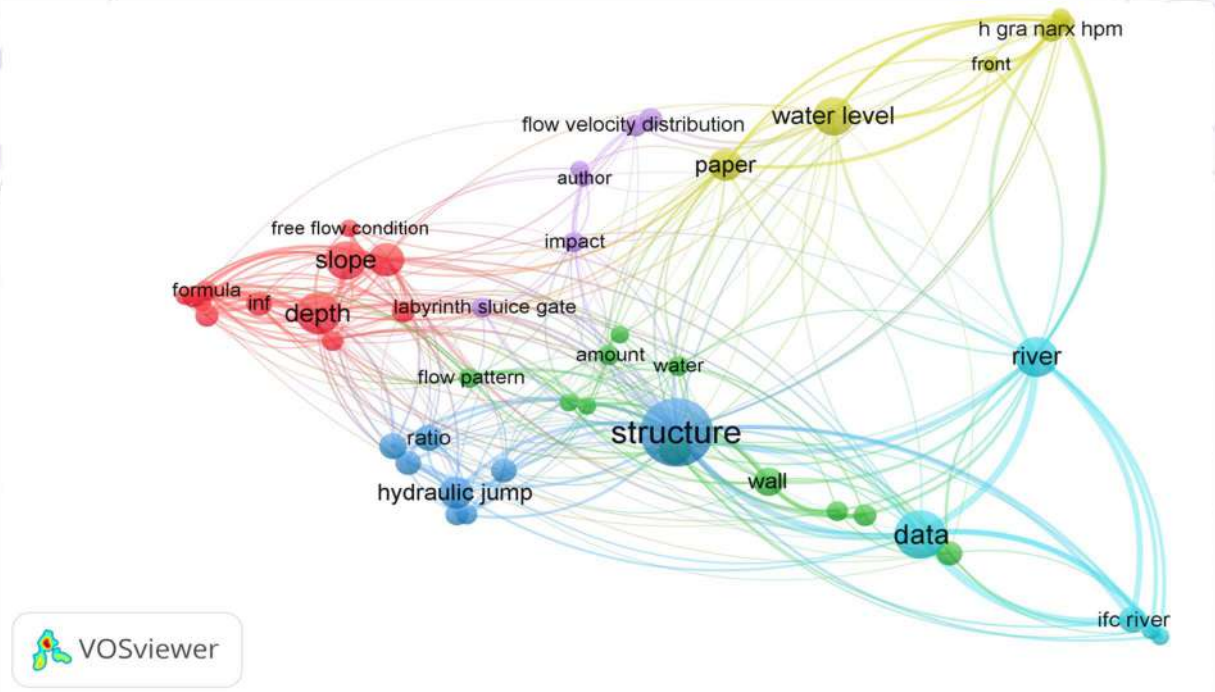
• 3-klaster (8 ta element) energiya bilan bog‘liq hodisalarga qaratilgan bo‘lib, gidravlik sakrash, energiya so‘nishi, radial zatvor, uzunlik va nisbat kabi tushunchalarni o‘z ichiga oladi.

ISSN 3030-3907

• 4-klaster (7 ta element) suv sathi va uni boshqarish bilan bog‘liq mavzularni qamrab oladi, jumladan suv sathi, zatvor, sifondan iborat.

• 5-klaster (6 ta element) oqimni o‘lchash va modellashtirishga tegishli bo‘lib, oqim tezligi taqsimoti, ta’sir, labirint shlyuz darvozasi va plastinkali oqim o‘lchagichni o‘z ichiga oladi.

• 6-klaster (5 ta element) esa yangi rivojlanayotgan tadqiqot yo‘nalishlarini ko‘rsatadi, jumladan ma’lumotlar, digital twin (raqamli egizak), daryo, IFC daryosi va daryo boshqaruvi.



5-rasm. Zatvorlardagi gidravlik jarayonlar bo‘yicha kalit so‘zlar va abstraktlarda olingan natijalar tahlili

XULOSA. Ushbu tadqiqot 2015–2025 yillar davomida zatvorlar ostidan o‘tayotgan suv sarfini aniqlash va gidravlik jarayonlar bo‘yicha tadqiqotlarning tez o‘sishi va tobora ko‘proq interdisiplinar xarakter kasb etayotganini ko‘rsatadi. Soha aniq ravishda ma’lumotlarga asoslangan modellashtirish, CFD (hisoblash gidrodinamikasi) va sun’iy intellekt usullariga o‘tish bosqichida ekanligi aniqlandi. IoT, raqamli egizaklar (digital twins) va aqlli monitoring tizimlari kabi zamonaviy texnologiyalarning integratsiyasi gidravlik muhandislik amaliyotlarini tubdan o‘zgartirmoqda. Natijalar shuningdek, global miqyosda kuchli ilmiy hissa va aniq shakllangan tematik klasterlar mavjudligini ko‘rsatib, ushbu sohaning yetuk va rivojlanib borayotgan yo‘nalish ekanligini tasdiqlaydi. Biroq, metodologiyalarni standartlashtirish, real vaqt monitoringini yaxshilash va modellarni amaliy sharoitlarda tekshirish (validatsiya qilish) kabi muammolar hanuz mavjud. Kelajakdagi tadqiqotlar gibrid yondashuvlar, ilg‘or texnologiyalar

ISSN 3030-3907

va xalqaro hamkorlikni kuchaytirishga qaratilishi lozim. Bu esa samarali va barqaror suv resurslarini boshqarish tizimlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Kubrak E.; Kubrak J.; Kiczko A.; Kubrak M. “Flow measurements using a sluice gate; Analysis of applicability” Journal of Water (Switzerland) 2020 12 pg.
2. Yoosefdoost A.; Lubitz W.D., “Sluice Gate Design and Calibration: Simplified Models to Distinguish Flow Conditions and Estimate Discharge Coefficient and Flow Rate” ” Journal of Water (Switzerland) 2022. 35-38pg
3. Wu S.; Rajaratnam N., “Solutions to rectangular sluice gate flow problems” Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 2021.115-119pg
4. Vaheddoost B.; Safari M.J.S.; Ilkhanipour Zeynali R., “Discharge coefficient for vertical sluice gate under submerged condition using contraction and energy loss coefficients” Flow Measurement and Instrumentation. 2019.1-9pg
5. Arifjanov A. M, Tojiboyev S.J. Gidrotexnika inshootlaridagi zatvorlar uchun elektr yuritmasini tanlash // “O‘zbekgidroenergetika. Jurnal – Toshkent, 2022. №14; B. 47-49
6. Arifjanov A. M, Tojiboyev S.J. Qarshi magistral kanalidagi pk-792 to‘suvchi inshootning suvni chiqarish qismida sathni avtomatik rostlab suv isrofini kamaytirish //“O‘zbekistonda suv resurslaridan samarali foydalanishning muammolari va yechimlari” mavzusida Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani materiallari – Qarshi, 2021 yil, B. 247-252.
7. Arifjanov, A. M., Fatxulloyev, A. M., Rakhimov, K. T., Otakhonov, M. Y., & Allayorov, D. S. (2022). Changes in hydraulic parameters in canals with sides lining. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, , 1112(1) doi:10.1088/1755-1315/1112/1/012129
8. Arifjanov, A., Fatxullaev, A. Natural Studies for Forming Stable Channel Sections (2020) Journal of Physics: Conference Series, 1425 (1). DOI: 10.1088/1742-6596/1425/1/012025.
9. *Aybek Arifjanov, Suhrob Tadjiboyev, Umida Vokhidova and Ismoil Juraboyev,* “Hydraulic model of digitalization of water accounting under the sluice gate” E3S Web of Conferences 538, 01024 (2024) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453801024.
10. Elzabieta Kubrak, Janusz Kubrak, Adam Kiczko and Michal Kubrak “Flow Measurments Using a Sluice Gate; Analysis of Applicability” *Water* **2020**, *12*(3), 819; https://doi.org/10.3390/w12030819.
11. Carlos Bonilla, Bruno Brentan, Idel Montalvo, Joaquin Izquierdo “ Digitalization of Water Distribution Systems in Small Cities, a Tool for

Verification and Hydraulic Analysis: A Case Study of Pamplona, Colombia" *Water* 2023, *15*(21), 3824; https://doi.org/10.3390/w15213824.
12. Silva, C.O.; Rijo, M. Flow rate measurements under sluice gates. J. Irrig. Drain. Eng. 2017, p.143.
13. Mohammed Javad Monem and Zeinab Hosseinzade. Construction and Evaluation of Automatic pivot weir control system // ICID 21st International Congress on Irrigation and Drainage, 15-23 October 2011, Tehran, Iran. p.450.
14. Suntaranont B. et al. Energy aware flash flood monitoring stations using a ga-fuzzy logic control mechanism //2015 IEEE Tenth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing (ISSNIP). – IEEE, 2015. – p. 1-6.
15. Dulhoste J.F., Georges D., Besancon G. Nonlinear control of openchannel water flow based on collocation control model // Journal of Hydraulic Engineering. 2004. – p. 254–266.
16. Erbisti P. C. F. Design of hydraulic gates. – CRC Press, 2014. – p. 231-234.
17. Serikbaev B.S., Barayev F.A., Sherov A.G., Serikbaeva E.B., Omarova G.E., Djumanazarova A.T.. Gidromeliorativ tizimlardan foydalanish, darslik. – T.: TIMI, 2014: – 295 b

ISSN 3030-3907