ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 5

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

IRRIGATSIYA KANALLARI O‘ZANIDA YUZAGA KELADIGAN DEFORMATSION JARAYONLARGA TA’SIR ETUVCHI OMILLAR.

Safarova Muxlisa Akbar qizi
Qarshi davlat texnika universiteti tayanch doktorant
E-mail safarovamuxlisa88@gmail.com
Yuldosheva Umida Temurovna
Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti, (PhD)
E-mail: yuldoshevaumida6@gmail.com
Urisheva Dilafruz Boboraimovna
Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti, (PhD)
E-mail: dilafruz6595@gmail.com
Raimova Nodira Jura qizi
Qarshi davlat texnika universiteti assistent
E-mail raimovanodira325@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada irrigatsiya kanallari o‘zanida yuzaga keladigan deformatsion jarayonlarning shakllanishi va rivojlanishiga ta’sir etuvchi asosiy omillar kompleks tarzda tahlil qilinadi. Tadqiqot jarayonida gidravlik, geologik, geomorfologik va texnogen omillarning o‘zaro ta’siri o‘rganilib, ularning kanal o‘zanining barqarorligiga ko‘rsatadigan ta’siri ilmiy asosda baholanadi. Xususan, suv oqimining tezligi va sarfi, oqim rejimi, grunt tarkibi, zarrachalar granulometrik tarkibi, qirg‘oq mustahkamligi hamda ekspluatatsiya sharoitlari deformatsion jarayonlarning asosiy sababchilari sifatida ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, maqolada eroziya, cho‘kindi to‘planishi (akkumulyatsiya), o‘zan kengayishi va chuqurlashuvi kabi jarayonlarning mexanizmlari ochib beriladi. Olingan natijalar asosida irrigatsiya kanallarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda o‘zan deformatsiyasini kamaytirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi. Tadqiqot natijalari suv xo‘jaligi tizimlarining samaradorligini oshirish, suv yo‘qotishlarini kamaytirish va gidrotexnika inshootlarining uzoq muddatli barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: Irrigatsiya kanali, o‘zan deformatsiyasi, eroziya, akkumulyatsiya, gidravlik jarayonlar, grunt xossalari, oqim tezligi, kanal barqarorligi.

Аннотация. В данной статье проводится комплексный анализ факторов, влияющих на формирование и развитие деформационных процессов в руслах ирригационных каналов. В ходе исследования рассмотрено взаимное влияние гидравлических, геологических, геоморфологических и техногенных факторов, а также дана научная оценка их воздействия на устойчивость русла канала. Особое внимание уделено таким параметрам, как скорость и расход водного потока, режим течения, состав и

ISSN 3030-3907

гранулометрические характеристики грунтов, прочность берегов и условия эксплуатации каналов. Кроме того, в работе раскрываются механизмы процессов эрозии, аккумуляции наносов, расширения и углубления русла. На основе полученных результатов предложены научно обоснованные рекомендации по снижению деформационных процессов при проектировании и эксплуатации ирригационных каналов. Результаты исследования имеют важное значение для повышения эффективности водохозяйственных систем, снижения потерь воды и обеспечения долговечности гидротехнических сооружений.

Ключевые слова: Ирригационный канал, деформация русла, эрозия, аккумуляция, гидравлические процессы, свойства грунта, скорость потока, устойчивость канала.

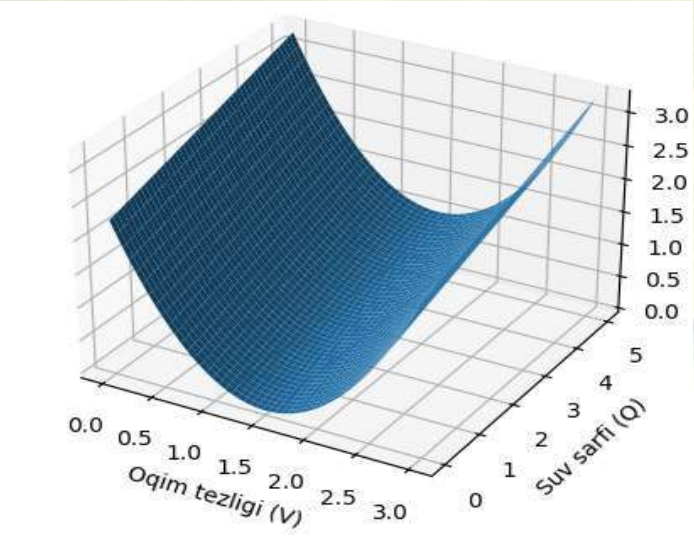
Abstract. This article presents a comprehensive analysis of the factors influencing the formation and development of deformation processes in irrigation channel beds. The study examines the interaction of hydraulic, geological, geomorphological, and anthropogenic factors and provides a scientific assessment of their impact on channel stability. Particular attention is given to parameters such as flow velocity and discharge, flow regime, soil composition and granulometric characteristics, bank stability, and operational conditions. Furthermore, the paper explains the mechanisms of erosion, sediment accumulation, channel widening, and deepening processes. Based on the obtained results, scientifically grounded recommendations are developed to reduce deformation processes in the design and operation of irrigation channels. The findings contribute to improving the efficiency of water management systems, reducing water losses, and ensuring the long-term stability of hydraulic structures.

Keywords: Irrigation channel, bed deformation, erosion, sedimentation, hydraulic processes, soil properties, flow velocity, channel stability.

KIRISH.

Hozirgi kunda suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanish masalasi global miqyosda dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, sug‘oriladigan dehqonchilik rivojlangan hududlarda irrigatsiya tizimlarining samaradorligi bevosita kanallarning texnik holati va ularning o‘zan barqarorligiga bog‘liqdir. Irrigatsiya kanallarida yuzaga keladigan o‘zan deformatsiyalari suvning notekis taqsimlanishiga, suv yo‘qotishlarining ortishiga hamda gidrotexnika inshootlarining ishonchliligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Oqim parametrlari va o‘zan deformatsiyasi.

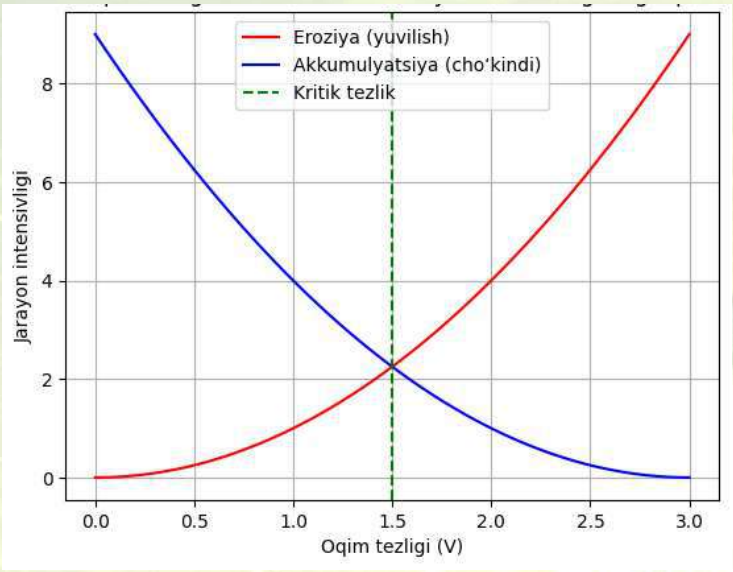
O‘zan deformatsiyasi murakkab gidrodinamik va geotexnik jarayon bo‘lib, u suv oqimining kinetik energiyasi, gruntning fizik-mexanik xossalari, oqim rejimi va tashqi muhit omillari ta’sirida yuzaga keladi. Ushbu jarayonlar natijasida eroziya, cho‘kindi to‘planishi (akkumulyatsiya), o‘zan shaklining o‘zgarishi, qirg‘oqlarning yemirilishi kabi holatlar kuzatiladi. Bu esa o‘z navbatida kanallarning o‘tkazuvchanlik qobiliyatini pasaytiradi va ularning ekspluatatsiya xarajatlarini oshiradi.

Shu sababli irrigatsiya kanallarida o‘zan deformatsiyasiga ta’sir etuvchi omillarni chuqur o‘rganish, ularning o‘zaro bog‘liqligini aniqlash hamda deformatsion jarayonlarni prognozlash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi irrigatsiya kanallari o‘zanida yuzaga keladigan deformatsion jarayonlarning shakllanish mexanizmlarini aniqlash va ularga ta’sir etuvchi omillarni kompleks tahlil qilishdan iboratdir.

Irrigatsiya kanallari o‘zanida yuzaga keladigan deformatsiyalar. Irrigatsiya kanallarining o‘zani – bu suv oqimi harakatlanadigan asosiy gidravlik muhit bo‘lib, uning geometrik shakli va barqarorligi kanalning samarali ishlashida muhim rol o‘ynaydi. Kanal o‘zanida yuzaga keladigan deformatsiyalar deganda vaqt o‘tishi bilan o‘zan shaklining o‘zgarishi, chuqurligi va kengligining ortishi yoki kamayishi, qirg‘oqlarning yemirilishi va tub qismida cho‘kindi to‘planishi tushuniladi.

O‘zan deformatsiyalari asosan suv oqimining dinamik ta’siri hamda gruntlarning fizik-mexanik xossalari natijasida yuzaga keladi. Ushbu jarayonlar natijasida kanalning dastlabki loyihaviy ko‘rsatkichlari buziladi, bu esa suv taqsimotining izdan chiqishiga, suv yo‘qotishlarining ortishiga va gidrotexnika inshootlarining ishonchliligi pasayishiga olib keladi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Oqim tezligi va o‘zan deformatsiyasi o‘rtasidagi bog‘liqlik

Asosiy deformatsiya turlari

1. **Eroziya (yuvilish)** Suv oqimining tezligi kritik qiymatdan oshganda kanal tubi va qirg‘oqlari yuviladi. Bu jarayon o‘zan chuqurlashishiga va kengayishiga olib keladi.

2. **Akkumulyatsiya (cho‘kindi to‘planishi)** Oqim tezligi pasayganda suv tarkibidagi qattiq zarrachalar cho‘kib, kanal tubida to‘planadi. Natijada o‘zan sayozlashadi va suv o‘tkazuvchanligi kamayadi.

3. **Yon qirg‘oq deformatsiyasi** Kanal qirg‘oqlarining yemirilishi yoki ko‘chishi natijasida o‘zan kengayadi. Bu ko‘pincha gruntning mustahkamligi past bo‘lganda yuz beradi.

4. **O‘zan shaklining o‘zgarishi** Kanal kesimining geometrik shakli (trapetsiya, to‘g‘ri burchak va boshqalar) buziladi, bu esa gidravlik rejimning o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

5. **Lokal deformatsiyalar** Ko‘priklar, gidrotexnika inshootlari yoki burilish joylarida yuzaga keladigan mahalliy yuvilish va cho‘kindi jarayonlari.

Deformatsiyalarning yuzaga kelish sabablari

- Suv oqimining yuqori tezligi va notekis rejimi
- Gruntning zaifligi va granulometrik tarkibi
- Kanal nishabligining noto‘g‘ri tanlanishi
- Oqimda qattiq zarrachalar (suspensiya) mavjudligi
- Ekspluatatsiya qoidalariga rioya qilinmasligi
- Tabiiy omillar (yog‘ingarchilik, shamol, o‘simliklar)

Ahamiyati va oqibatlari

O‘zan deformatsiyalari irrigatsiya tizimlarining samaradorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Ular:

- suvning yo‘qotilishiga,

ISSN 3030-3907

- suv taqsimotining buzilishiga,
- kanalning o‘tkazuvchanlik qobiliyati kamayishiga,
- ta’mirlash va ekspluatatsiya xarajatlarining ortishiga olib keladi.

Shu bois irrigatsiya kanallarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda o‘zan deformatsiyalarini oldindan hisobga olish, ularni prognozlash va kamaytirish choralari ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

XULOSA. Mazkur tadqiqot natijalari irrigatsiya kanallari o‘zanida yuzaga keladigan deformatsion jarayonlar murakkab va ko‘p omilli tabiatga ega ekanligini ko‘rsatdi. O‘zan deformatsiyasi asosan gidravlik omillar (oqim tezligi, suv sarfi, nishablik), gruntning fizik-mexanik xossalari va tashqi muhit ta’siri ostida shakllanadi. Tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, oqim tezligining kritik qiymatdan og‘ishi eroziya yoki akkumulyatsiya jarayonlarining ustunlik qilishiga olib keladi. Shuningdek, deformatsiya jarayonlari kanalning geometrik ko‘rsatkichlarini o‘zgartirib, uning o‘tkazuvchanlik qobiliyatini pasaytiradi hamda suv taqsimoti samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bu esa irrigatsiya tizimlarida suv yo‘qotishlarining ortishiga va ekspluatatsiya xarajatlarining ko‘payishiga sabab bo‘ladi. Tadqiqot natijalariga asoslanib, irrigatsiya kanallarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda oqim tezligini optimal (kritik) qiymatlarga yaqin holda boshqarish, grunt xossalarini hisobga olish hamda qirg‘oq va tub qismlarini mustahkamlash zarurligi asoslab berildi. Ushbu yondashuv kanallar barqarorligini oshirish, deformatsion jarayonlarni kamaytirish va suv resurslaridan samarali foydalanishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Chow V.T. *Open Channel Hydraulics*. – New York: McGraw-Hill, 1959. – 680 p.
2. Henderson F.M. *Open Channel Flow*. – New York: Macmillan, 1966. – 522 p.
3. Raudkivi A.J. *Loose Boundary Hydraulics*. – Oxford: Pergamon Press, 1976. – 397 p.
4. Graf W.H. *Hydraulics of Sediment Transport*. – New York: McGraw-Hill, 1971. – 513 p.
5. Julien P.Y. *Erosion and Sedimentation*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2010. – 371 p.
6. Simons D.B., Sentürk F. *Sediment Transport Technology*. – Fort Collins: Water Resources Publications, 1992. – 807 p.
7. Vanoni V.A. (ed.). *Sedimentation Engineering*. – New York: ASCE, 2006. – 418 p.
8. Knighton D. *Fluvial Forms and Processes*. – London: Arnold, 1998. – 383 p.

ISSN 3030-3907

9. Mirtskhulava Ts.E. *Ravnovesie rusel rek i kanalov*. – Moscow: Kolos, 1988. – 304 s.
10. Shterenlikht D.V. *Gidravlika*. – Moscow: Energoatomizdat, 1991. – 368 s.
11. Abdurahmonov A., Xolmatov B. *Gidrotexnika inshootlari*. – Toshkent: O‘qituvchi, 2012. – 256 b.
12. Qodirov O.Q. *Gidravlika asoslari*. – Toshkent: Fan, 2005. – 320 b.
13. Karimov Sh.M. *Sug‘orish tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi*. – Toshkent: Mehnat, 2018. – 280 b.
14. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. *Sug‘orish tizimlaridan foydalanish qoidalari*. – Toshkent, 2020.
15. СНиП 2.06.03-85. *Мелиоративные системы и сооружения*. – Москва, 1986.

ISSN 3030-3907