

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific Library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

16-iyun, 2025



engineer.tstu.uz

**“QURILISHDA YASHIL IQTISODIYOT, SUV VA ATROF-MUHITNI ASRASH
TENDENSIYALARI, EKOLOGIK MUAMMOLAR VA INNOVATSION
YECHIMLAR” MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
TASHKILIY QO‘MITASI**

1. Abdurahmonov O.K. – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi ijtimoiy rivojlantirish departament rahbari, Toshkent davlat transport universiteti rektori
2. Gulamov A.A – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
3. Shaumarov S.S – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
4. Suvonqulov A.X. – O‘zsuvta’minoti AJ raisi
5. Xamzayev A.X. – O‘zbekiston ekologik partiyasi raisi
6. Maksumov N.E. – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida nazorat qilish inspeksiyasi boshlig‘i o‘rinbosari
7. Baratov D.X. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
8. Turayev B. X – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
9. Norkulov S.T. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
10. Adilxodjayev A.E. – Universitetdagi istiqbolli va strategik vazifalarni amalga oshirish masalalari bo‘yicha rektor maslahatchisi
11. Negmatov S.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK ilmiy rahbari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Akademigi
12. Abed N.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK raisi
13. Merganov A.M – Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
14. Ibadullayev A. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
17. Babayev A.R. – “Qurilish muhandisligi” fakulteti dekani
18. Boboxodjayev R.X – Tahririy nashriyot va poligrafiya bo‘limi boshlig‘i
19. Talipov M.M – Ilmiy nashrlar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i
20. Maxamadjonova Sh.I. - Matbuot xizmati kontent-menedjeri
21. Umarov U.V. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrası mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrası mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrası mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrası mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrası mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrası mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrası professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası assistenti



Effects of climate change in Uzbekistan on floods

D. Allayarov^{1,2}, A. Arifjanov²

¹ Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

² National Research University "TIQXMMI", Tashkent, Uzbekistan

Abstract: Climatic changes affect the melting dynamics of the snow cover and the amount and shape of atmospheric precipitation, causing an increase in the periodicity and duration of floods. There are several types of floods, and floodplains occupy a special place in our republic in the placement of arid in the region. The topographic appearance of the area along with the amount of atmospheric precipitation, natural drainage opportunities and the land use situation in the area play an important role in the origin of floods. 12% of the territory of the Republic of Uzbekistan is considered to be regions of flood risk. The paper used numerical statistical analysis methods for flood analysis and identification of potentially hazardous areas. In the Republic, there is a constant decrease in the amount of total water resources used in the last 10 years. Against the background of the quantitative decrease in water resources, it was found that the recurrence of floods is increasing. Based on the results of the analysis, it was found that Surkhondaryo, Kashkadarya and Jizzakh regions of the Republic came in Category II and III on the risk of flooding, the perennial average return of flooding was 3 and higher.

Keywords: climate change, Hydro climate events, floods, floods, Uzbekistan

O'zbekistonda iqlim o'zgarishining sel suv toshqinlariga ta'siri

Allayarov D.^{1,2}, Arifjanov A.²

¹ Toshkent Davlat Transport Universiteti, Toshkent, O'zbekistan

² "TIQXMMI" Milliy Tadqiqot Universiteti, Toshkent, O'zbekistan

Annotatsiya: Iqlimiy o'zgarishlar qor qoplamining erish dinamikasiga va atmosfera yog'inlari miqdori hamda shakliga o'z ta'sirini o'tkazib, sel-suv toshqinlarining davriyligi va davomiyligi ortishiga sabab bo'lmoqda. Suv toshqinlarining bir qancha turlari mavjud bo'lib, arid mintaqada joylashga respublikamizda sel-suv toshqinlari alohida o'rin tutadi. Sel-suv toshqinlari kelib chiqishida atmosfera yog'inlari miqdori bilan birga hududning topografik qiyofasi, tabiiy drenaj imkoniyatlari hamda hududdagi yerdan foydalanish holati muhim ro'l o'ynaydi. O'zbekiston Respublikasining 12 foiz hududi sel-suv toshqinlari xavfi mavjud mintaqalar hisoblanadi. Maqolada sel-suv toshqinlarini tahlil qilish va potensial xavfli hududlarni aniqlashda sonli statistik tahlil usullaridan foydalanildi. Respublikada so'ngi 10 yillikda foydalaniladigan umumiy suv resurslari miqdorida doimiy pasayish kuzatilmoqda. Suv resurslarining miqdoriy kamayishi fonida sel-suv toshqinlari takroriyligining ortayotganligi aniqlandi. Tahlil natijalariga ko'ra Respublikamizning Surxondaryo, Qashqadaryo va Jizzax viloyatlari sel-suv toshqini xavfi bo'yicha II va III toifaga kelganligi, sel-suv toshqinining ko'p yillik o'rtacha qaytarilishi 3 va undan yuqori ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: iqlim o'zgarishi, gidroiqlim hodisalari, suv toshqinlari, sel-suv toshqini, O'zbekistan

1. Kirish

Global iqlim o'zgarishi yer yuzasidagi gidroiqlim hodisalariga xususan, ayrim hududlarda qurg'oqchilik va boshqa joylarda esa suvning ortiqcha shakllanishiga sabab bo'lmoqda. Ko'plab gidro-meteorologik hodisalar orasida suv toshqinlari o'zining ijtimoiy-iqtisodiy xavfining yuqoriligi bilan alohida o'rin tutadi [1]–[3]. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Tabiiy ofatlar xavfini kamaytirish boshqarmasi ma'lumotlariga ko'ra 2000 va 2019 yillar oralig'ida butun dunyo bo'ylab 7348 ta yirik tabiiy ofatlar qayd etilgan [4]. Bu tabiiy ofatlar ichida suv toshqinlari eng keng tarqalgan ofatlardan biri bo'lib, uning soni 1980-1999 yillardagi 1389 taga nisbatan 2000-2019 yillarda 3254 taga, ya'ni ikki baravar ko'paygan.

Markaziy Osiyo davlatlari Orol dengizi havzasida joylashgan bo'lib, havzadagi 9 ta mintaqalar sel xavfi yuqori bo'lgan hududlar sifatida qayd etiladi [5]. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi 12 foiz hududi sel-suv toshqinlari

xavfi ostida joylashgan bo'lib, bular Farg'ona vodiysi hududlari, Ohangaron, Zarafshon, Qashqadaryo va Surxondaryo daryolari havzasida joylashgan hududlar. Suv toshqinlarining bir qancha turlari mavjud bo'lib, dengiz sohilidagi toshqin, shaharlashtirish oqibatida kelib chiquvchi toshqin, daryo toshqini, sel-suv toshqini kabi turlarga ajraladi [2], [3], [6]. Sel-suv toshqinlari kelib chiqishida nafaqat atmosfera yog'inlari miqdori balki hududning topografiyasi, tabiiy va antropogen drenaj imkoniyatlari hamda hududdagi yerdan foydalanish holati muhim ro'l o'ynaydi [3], [7], [8].

Global miqyosdagi iqlim o'zgarishi tog'lardagi qor qoplamining erish dinamikasiga va atmosfera yog'inlari miqdori hamda shakliga o'z ta'sirini o'tkazib, sel-suv toshqinlarining davriyligi va davomiyligi o'zgarishiga olib kelmoqda [9], [10]. Bugungi kungacha jarayonni ilmiy jihatdan tadqiq qilishda turli gidrologik va gidrodinamik modellardan foydalanib kelinmoqda [11]–[14]. 2016 yilning avgust oyida Amerika Qo'shma Shtatlarining Luiziana



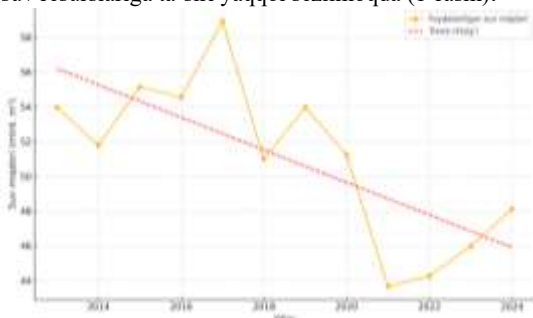
shtatida sodir bo'lgan sel-suv toshqini, antropogen omillar ta'sirida iqlim va uning natijasida atmosfera yog'inlari siklining o'zgarganligini tasdiqladi. Tadqiqotlar 550 yilda bir marta takrorlanuvchi kuchli atmosfera yog'inlarining antropogen omillar ta'sirida 30 yilda bir marta takrorlanishini ko'rsatmoqda [15].

Iqlimshunoslarning fikriga ko'ra 2050-yilga kelib yer yuzasidagi o'rtacha yillik harorat 2 °C ortishi kutilmoqda [16]. Bu o'zgarish suv toshqinlari davriyligi va davomiyligiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu jihatdan sel-suv toshqini xavfi yuqori bo'lgan hududlarning iqlim, topografik va gruntning suv-fizik xususiyatlarini inobatga olib kuchli yog'ingarchiliklar davrida sel-suv toshqini hosil bo'lish qonuniyatlari tadqiqoti, sel-suv toshqini davrida o'zanning morfometrik parametrlarini inobatga olib oqimning beqaror harakati parametrlarini innovatsion hisoblash uslublarini ishlab chiqish muhim masalalardandir.

Ushbu tezisda sel-suv toshqinlarini tahlil qilish va potensial xavfli hududlarni aniqlashda sonli statistik tahlil usullaridan foydalanildi.

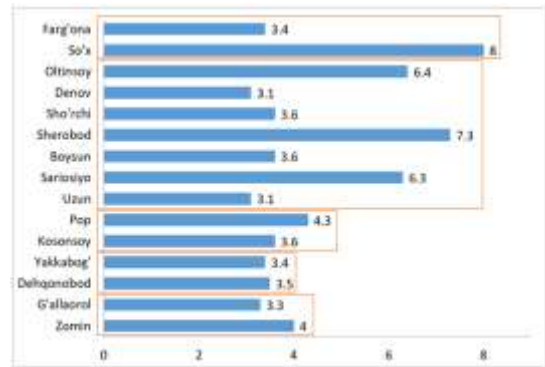
2. Tadqiqot natijalari va ularning tahlili

Respublikamiz Osiyoning arid mintaqasida joylashgan bo'lib, iqlim o'zgarishiga juda ta'sirchan hisoblanadi. Amudaryo va Sirdaryo daryolari suv resurslaridan umumfoydalanuvchi hisoblangan respublikamiz uchun oxirgi yillarda iqlim o'zgarishining suv resurslariga ta'siri yaqqol sezilmoqda (1-rasm).



1-rasm. O'zbekiston Respublikasida foydalanilgan suv resurslari

Oxirgi yillarda iqlim o'zgarishining bevosita oqibatlar suv resurslarining miqdoriy kamayganligida yaqqol ko'rinayotgan bo'lsa, uning bilvosita ta'siri gidroiqlimiy hodisalarning jadallashganligida ko'rinmoqda. O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya markazi agentligining so'ngi 24 yillik ma'lumotlari tahliliga ko'ra Surxondaryo viloyatining aksariyat hududlari sel xavfi va uning takroriyliigi bo'yicha yuqori o'rinda keltirilmoqda (2-rasm).



2-rasm. Hududlarda sel-suv toshqinining ko'p yillik o'rtacha qaytarilishi

Respublikamizda 2024-yil sersuv yil bo'ldi, bahor mavsumidagi kuchli-yomg'irli kunlarning sezilarli miqdorga ortganligi natijasida o'tgan 3 yilga nisbatan mavsumdagi sel-suv toshqinlari soni 2 barobarga ko'paygan. Buning natijasida, birgina 2024-yilning o'zida respublikamizning 8 ta viloyatida 120 dan ortiq yirik sel-suv toshqinlari kuzatilgan.

Tahlillar shuni ko'rsatmoqdaki, daryolarning o'rtacha yillik miqdorida o'zgarish sezilarli bo'lmasa ham, gidrografiyasida tebranish organ. Bunday holatlar asosan Surxondaryo, Qashqadaryo va Zarafshon kabi daryolarning to'yintiruvchi irmoqlarida kuzatilmoqda. Oxirgi yillarda eng ko'p sel-suv toshqinlari respublikaning Surxondaryo, Qashqadaryo va Jizzax viloyatlari qayt etilgan bo'lib, sel-suv toshqinining ko'p yillik o'rtacha qaytarilishi 3 va undan yuqori, hududlarning sel-suv toshqini xavfi bo'yicha toifasi II va III tashkil etmoqda.

3. Xulosa

Iqlim o'zgarishi yer yuzasidagi gidroiqlim hodisalariga xususan, qurg'oqchilik va suv toshqinlariga sabab bo'lmoqda. O'zbekiston Respublikasining 12 foiz hududi sel-suv toshqinlari xavfi mavjud mintaqalar hisoblanadi. Iqlimiy o'zgarishlar qor qoplamining erish dinamikasiga va atmosfera yog'inlari miqdori hamda shakliga o'z ta'sirini o'tkazib, sel-suv toshqinlarining davriyligi va davomiyligi ortishiga sabab bo'lmoqda.

So'ngi 10 yillikda respublikada foydalaniladigan umumiy suv resurslari miqdorida katta tebranish mavjud bo'lib, doimiy pasayishni ko'rsatmoqda. Oxirgi yillardagi suv resurslarining miqdoriy kamayishi bilan birga sel-suv toshqinlari takroriylikining ortishi ushbu jarayonni ilmiy jihatdan tadqiq etishni talab qilmoqda.

Suv toshqinlariga qarshi kurashish, ularning ijtimoiy-iqtisodiy hamda texnogen xavfini kamaytirishda sel toshqini bashorat qilish va erta ogohlantiruvchi modellarni ishlab chiqish, gidrotexnik inshootlarining xavfsizligini ta'minlash va yangilarini qurish, hamda muhandislik kommunikatsiya tizimlarida moslashuv strategiyalarini takomillashtirishga qaratilgan natijalarga erishish kun talabiga aylanmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] G. Garner, A. F. Van Loon, C. Prudhomme, and D. M. Hannah, "Hydroclimatology of extreme river flows," *Freshw. Biol.*, vol. 60, no. 12, SI, pp. 2461–2476, 2015, doi: 10.1111/fwb.12667.
- [2] C. M. Botai et al., "Hydroclimatic Extremes in the Limpopo River Basin, South Africa, under Changing Climate," *WATER*, vol. 12, no. 12, 2020, doi: 10.3390/w12123299.
- [3] A. R. M. Towfiqul Islam et al., "Flood susceptibility modelling using advanced ensemble machine learning models," *Geosci. Front.*, vol. 12, no. 3, May 2021, doi: 10.1016/j.gsf.2020.09.006.
- [4] K. Teber, M. Weynants, F. Gans, and M. D. Mahecha, "Geo-Disasters: geocoding climate-related events in the international disaster database EM-DAT," 2025, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2506.03797>.
- [5] Z. Sultonov and H. K. Pant, "Potential Impacts of Climate Change on Water Management in the Aral Sea Basin," *Water Resour. Manag.*, vol. 37, no. 14, pp. 5743–5757, 2023, doi: 10.1007/s11269-023-03627-5.
- [6] I. Abd-Elaty, H. Shoshah, M. Zelenakova, N. L. Kushwaha, and O. W. El-Dean, "Forecasting of Flash Floods Peak Flow for Environmental Hazards and Water Harvesting in Desert Area of El-Qaa Plain, Sinai," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 10, 2022, doi: 10.3390/ijerph19106049.
- [7] M. Baldi, D. Amin, I. S. Al Zayed, and G. Dalu, "Climatology and Dynamical Evolution of Extreme Rainfall Events in the Sinai Peninsula-Egypt," *SUSTAINABILITY*, vol. 12, no. 15, 2020, doi: 10.3390/su12156186.
- [8] L. Ben Moshe and N. G. Lensky, "Geomorphological Response of Alluvial Streams to Flood Events during Base-Level Lowering: Insights from Drone-Based Photogrammetric Surveys in Dead Sea Tributaries," *Remote Sens.*, vol. 16, no. 8, 2024, doi: 10.3390/rs16081346.
- [9] S. Khalid, A. Naz, Z. U. Rahman, T. Naz, J. Iqbal, and N. Yousaf, "Trend analysis of hydro-meteorological variables of Islamabad, Pakistan: a spatio-temporal view from Pothohar region," *Meteorol. Atmos. Phys.*, vol. 135, no. 3, 2023, doi: 10.1007/s00703-023-00970-5.
- [10] Y. Qing-Long et al., "An overview of studies of observed climate change in the Hindu Kush Himalayan (HKH) region," *Adv. Clim. Chang. Res.*, vol. 8, no. 3, SI, pp. 141–147, 2017, doi: 10.1016/j.accre.2017.04.001.
- [11] L. Alfieri et al., "Global projections of river flood risk in a warmer world," *Earth's Futur.*, vol. 5, no. 2, pp. 171–182, Feb. 2017, doi: 10.1002/2016EF000485.
- [12] F. Morante-Carballo, N. Montalvan-Burbano, M. Arias-Hidalgo, L. Dominguez-Granda, B. Apolo-Masache, and P. Carrion-Mero, "Flood Models: An Exploratory Analysis and Research Trends," *WATER*, vol. 14, no. 16, 2022, doi: 10.3390/w14162488.
- [13] J. Liu et al., "An integrated model chain for future flood risk prediction under land-use changes," *J. Environ. Manage.*, vol. 342, 2023, doi: 10.1016/j.jenvman.2023.118125.
- [14] S. Zafar and A. Zaidi, "Impact of urbanization on basin hydrology: a case study of the Malir Basin, Karachi, Pakistan," *Reg. Environ. Chang.*, vol. 19, no. 6, pp. 1815–1827, 2019, doi: 10.1007/s10113-019-01512-9.
- [15] K. van der Wiel et al., "Rapid attribution of the August 2016 flood-inducing extreme precipitation in south Louisiana to climate change," *Hydrol. EARTH Syst. Sci.*, vol. 21, no. 2, pp. 897–921, 2017, doi: 10.5194/hess-21-897-2017.
- [16] Y. Kiro et al., "Droughts, flooding events, and shifts in water sources and seasonality characterize last interglacial Levant climate," *Quat. Sci. Rev.*, vol. 248, 2020, doi: 10.1016/j.quascirev.2020.106546.

Mualiflar haqida ma'lumot

Davronjon Allayorov Toshkent Davlat Transport Universiteti, Toshkent, O'zbekistan
"TIQXMMI" Milliy Tadqiqot Universiteti, Toshkent, O'zbekistan
E-mail: allayorov_d@tstu.uz
<https://orcid.org/0000-0002-1745-6907>

Aybek Arifjanov "TIQXMMI" Milliy Tadqiqot Universiteti, Toshkent, O'zbekistan
E-mail: allayorov_d@tstu.uz
<https://orcid.org/0000-0003-2599-4892>

M. Ruzibaeva, U. Umarov, A. Rizaev, U. Bakhramov <i>Possibilities of using local raw material - black sand for water purification filters</i>	50
D. Allayarov, A. Arifjanov <i>Effects of climate change in uzbekistan on floods.....</i>	54
H. Kosimova, M. Abdukadirova <i>Rainwater harvesting and treatment technologies: efficiency and prospects in the context of Uzbekistan.....</i>	57
Sh. Abdukhalilova, E. Mukhtorov <i>Innovative technologies in the production of electricity through waste processing: International experience and perspectives</i>	60
Sh. Abdukhalilova <i>Modern equipment for ecology protection.....</i>	63
D. Atakulov, D. Zhumabaeva, K. Rakhimov <i>The use of advanced computational methods in reliable river flow prediction.....</i>	65
A. Obidjonov, A. Suvankulov, A. Babaev, U. Chorashanbiev <i>Assessment of hydraulic efficiency of inter-farm irrigation channels in the context of field research.....</i>	71
M. Musajonov, A. Ibadullaev, U. Chorashanbiev <i>Structural analysis of disperse systems and energy-efficient rheological modeling in hydrotransport processes</i>	74
R. Khalilova <i>Environmental education is the basis of environmental protection activities.....</i>	79
M. Muzaffarova <i>Influence of annual atmospheric precipitation on the potential for sand encroachment on roads.....</i>	83
Sh. Tadjibayev <i>Increasing the stability of the railway track surface using modern building materials.....</i>	87
Kh. Umarov, J. Kodirov, R. Choriev <i>Methodology for calculating the strength of balastless track design.....</i>	90
Sh. Normurodov, D. Lintang, Y. Usmonaliev, H. Normurodov <i>Assessment of the stability of the excavation tunnel and vertical movements of the earth's surface.....</i>	94